

Afstudeerwerkstuk

“Effect van voerselectie op melkproductie en voerefficiëntie bij melkvee”



Rian Bikker

2019

Afstudeerwerkstuk:

“Effect van voerselectie op melkproductie en voerefficiëntie bij gemengd voeren”

Onderwijsinstelling:

Naam: Aeres hogeschool Dronten

Adres: De drieslag 4

Postcode: 8251 JZ Dronten

Gegevens student:

Naam: Rian Bikker

Opleiding: Agrarisch ondernemerschap dier- en-veehouderij

Adres: Middenraai 48

Postcode: 7912 TK Nieuweroord

E-mail: 3022485@aeres.nl

Telefoonnummer: 0682534333

Studentnummer: 3022485

Opdrachtgever:

Bedrijf: Forfarmers

Adres: Kwinkweerd 12

Postcode: 7241 CW Lochem

Telefoonnummer: 0573288800

Begeleider school:

Naam: Wim van de Weg

Instelling: Aeres

E-mail: w.van.de.weg@aeres.nl

Begeleiding bedrijf:

Naam: Niels Grootonk

E-mail: niels.grootonk@forfarmers.eu

Bedrijf: Forfarmers

Afdeling: Technisch specialist melkvee

Telefoonnummer: 0658770724

Datum: 10-6-2019

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Het afstudeerwerkstuk welke voor u ligt is de afsluiting van een vier maanden durende afstudeerstage bij Forfarmers. Daarnaast is dit afstudeerwerkstuk de afsluiting van mijn HBO-opleiding agrarisch ondernemerschap dier -en-veehouderij aan de Aeres hogeschool te Dronten. Dit afstudeerwerkstuk is het meest interessantste sluitstuk van mijn studie die ik mijzelf kon wensen, namelijk afstuderen op het gebied van melkveevoeding. Dit afstudeerwerkstuk maakt deels onderdeel uit van een onderzoek bij Forfarmers.

Ondanks de opgedane kennis en ervaring tijdens mijn studieloopbaan bleek het afstudeerwerkstuk nog een hele uitdaging. De complexiteit van het opzetten, uitvoeren en het verwerken van een onderzoek vergt enige bekwaamheid van competenties. Dankzij deze scriptie heb ik mijzelf sterk ontwikkelt en heb ik een leuke maar vooral leerzame periode gehad.

In het bijzonder wil ik graag een woord van dank richten aan Niels Grootenk voor de waardevolle en gepassioneerde begeleiding bij het onderzoek. Bovendien wil ik de Heer van de Weg bedanken voor de ondersteuning van het afstudeerproces. Ten slotte wil ik Forfarmers graag bedanken voor de fijne stageplek met veel mogelijkheden tot zelfontwikkeling.

Nieuweroord, 10 juni 2019

Rian Bikker

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	5
Summary	6
Verklarende woordenlijst	7
1. Inleiding	8
1.1. Breder kader	8
1.1.1. Doelgroep en Relevantie	9
1.2. Theoretisch kader	10
1.2.1 literatuuronderzoek.....	10
1.2.2. wat is er niet bekend?.....	16
1.2.3. Afbakening	16
1.2.4. Onderzoeksvragen	19
1.2.5. Doelstelling	19
2. Materiaal en methode.....	20
3. Resultaten	29
3.1. Deelvraag 1: 'Wat is het effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie?'	29
3.2. Deelvraag 2: 'Wat is het effect van verminderde voerselectie op de meetmelkproductie?'	31
3.3. Deelvraag 3: 'Wat is het effect van verminderde voerselectie op voerefficiëntie?'	34
4. Discussie.....	37
5. Conclusies en aanbevelingen.....	40
5.1. Conclusies	40
5.2. Aanbevelingen	41
Bibliografie	42
Bijlagen	45
Bijlage 1: Schudbox	45
Bijlage 2: Checklist gemengd voeren	47
Bijlage 3: De t-verdeling	48
Bijlage 4: Checklist schriftelijk rapporteren	49
Bijlage 5: Beoordelingsformulier	50
Bijlage 6: Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository	53

Samenvatting

Dit afstudeerwerkstuk is gericht op de melkveehouderij maar is relevant voor iedereen wiens interesse bij het gemengd voeren ligt. In dit rapport wordt er een vraagstuk beantwoordt op het gebied van effecten van voerselectie op melkproductie en voerefficiëntie bij melkvee. De keuze voor dit onderwerp is tot stand gekomen door de vraag naar een onderzoek op het gebied van gemengd voeren door Forfarmers. Er wordt vaak verondersteld dat gemengde rantsoenen niet goed gemengd zijn waardoor er voerselectie aan het voerhek ontstaat. Om het mengproces te verbeteren kunnen er aanpassingen gedaan worden in het mengproces. Het effect van aanpassingen op voerselectie, melkproductie en voerefficiëntie zijn onder Nederlandse omstandigheden niet bekend. Om dit te onderzoeken is de volgende hoofdvraag opgesteld: "Wat is het effect van voorkomen van voerselectie door aanpassingen in het mengproces op meetmelkproductie en voerefficiëntie bij melkvee?"

Om antwoord te krijgen op het vraagstuk is er een praktijkonderzoek uitgevoerd bij 14 melkveehouders in Noord-Nederland die gemengd voeren. Bij elke melkveehouder is het mengproces in kaart gebracht doormiddel van een eerste meting met de schudbox en de checklist gemengd voeren. Aan de hand van de eerste meting is er een aanpassing gedaan in het mengproces. Na de aanpassing is er 13 dagen later een tweede meting uit gevoerd met de schudbox. Dit om te beoordelen of de voerselectie afgenomen was.

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn er drie deelvragen opgesteld. Deze gingen in op het effect van een aanpassing in het mengproces op de voerselectie, het effect van de voerselectie op meetmelkproductie en tot slot het effect van de voerselectie op de voerefficiëntie. De resultaten van de deelvragen zijn te lezen in dit rapport. Deze resultaten zijn tot stand gekomen door de verzameling van data tijdens het onderzoek. De resultaten van de meetmelkproductie en voerefficiëntie zijn met behulp van de statistische gepaarde t-toets geanalyseerd.

Uit de resultaten en discussie kwam naar voren dat door aanpassingen in het mengproces de voerselectie verminderd. De afgenomen voerselectie heeft geen significant effect op de meetmelkproductie. Daarentegen heeft de beperking van voerselectie wel een significant effect op de voerefficiëntie. Echter door de omstandigheden en de omvang van het onderzoek zijn de uitkomsten niet geheel representatief voor de melkveehouder in Nederland.

Aanbevolen voor de veehouder is het om niet te terughoudend zijn met verbeteringen van het mengproces omdat optimalisatie van het mengproces weldegelijk effect heeft. Bovendien is gezien de representativiteit van het onderzoek een vervolgonderzoek ook aanbevolen.

Summary

This graduation project which is aimed at dairy farming is relevant for everyone whose interest lies in TMR-feeding. In this report an issue is answered in the field of the effects of feed selection on milk production and feed efficiency. The choice for this topic arose by the demand for a study in the field of mixed feeding by Forfarmers. In practice it often seems that mixed rations are not mixed that well, which results in feed selection at the feed fence. To improve the mixing process, adjustments can be made to the mixing process. The effect of adjustments on feed selection, milk production and feed efficiency are not known under Dutch circumstances. The following main question has been arose: "" What is the effect of preventing feed selection through adjustments in the mixing process on milk production and feed efficiency at dairy cattle? ""

To answer the issue, a practical study was carried among 14 dairy farmers who feed mixed rations. The mixing process has been mapped for each dairy farmer with the particle pen separator and the checklist mixed rations. Two measurements are made, the first on day 0 en the second on day 13. By comparing the results, it was possible to determine the effects of the adjustments in the mixing process on feed selection

To answer the main question, three sub-questions have been made. These questions discuss the effects of the adjustment in the mixing process on feed selection, the effect of feed selection on milk production and as last the effect of feed selection on feed efficiency. The results of the sub-questions can be read in this report. These results were achieved through collected data during the research. The results of the milk production and feed efficiency are analyzed using the statistic paired t-test.

The results and discussion showed that the adjustments in the mixing process reduced feed selection. Although an increase in milk production is plausible, the reduced feed selection did not have a significant effect on the milk production. In contrast, the reduced feed selection did have a significant effect on feed efficiency.

It is recommended for the farmer to be reluctant to improve the mixing process because optimizing the mixing process is effective. There is a second research needed to give representative results.

Verklarende woordenlijst

Flatfeeding: Verstrekken van een uniform rantsoen met dezelfde samenstelling aan de gehele veestapel.

PMR: Partly Mixed Ration, gedeeltelijk gemengd rantsoen.

TMR: Total Mixed Ration, volledig gemengd rantsoen.

TMR-specialist: Veevoeradviseur gespecialiseerd in TMR-rantsoenen.

Optivoer: Rantsoenberekeningsprogramma van Forfarmers.

Kick-er plate: Een ijzeren voorwerp gemonteerd op de mengvijzel die ervoor zorgt dat het voer in de mengwagen beter de mengvijzel op getransporteerd wordt.

1. Inleiding

In dit Hoofdstuk wordt er een inleiding gegeven op het vooronderzoek van het afstudeerwerkstuk. Deze wordt geschreven voor de melkveespecialisten en de veehouders die gemengd voeren toepassen. Het vooronderzoek is gericht op effecten van aanpassingen in het mengproces op voerselectie, melkproductie en voerefficiëntie.

1.1. Breder kader

Per 1 januari 2018 is de fosfaatwetregelgeving ingevoerd. Na een periode van onbegrensde mogelijkheden tot melkproductie werd de veehouderij wederom beperkt in haar productievermogen. Door de invoering van het fosfaatstelsel is het belangrijk geworden voor melkveehouders om binnen de productieruimte de veestapel zo efficiënt mogelijk melk te produceren. De veehouder zal uiteindelijk streven om met zo weinig mogelijk kosten een zo hoog mogelijke meetmelkproductie te behalen om de winst te maximaliseren.

De winstgevendheid van een melkveebedrijf wordt onder andere beïnvloed door de efficiëntie waarmee voer omgezet wordt tot melk, ook wel voerefficiëntie genoemd. Als er meer voer gevoerd wordt met een gelijke meetmelkproductie daalt de voerefficiëntie. Voerkosten kunnen namelijk tot wel 60% van de kostprijs van melk bepalen (Schooten & Dirksen, 2013). Verbetering van de efficiëntie van het voer kan de winst voor een melkveebedrijf vergoten. De voerefficiëntie wordt niet alleen bepaald door de hoeveelheid voer. Uit onderzoek van (Bach, Valls, Solans, & Torrent, 2008) blijkt dat 56% van de variatie in melkproductie te wijten zijn aan niet-nutritionele factoren. Tussen verschillende melkveebedrijven die hetzelfde rantsoen voeren en qua genetica vrijwel identieke koeien hebben kan een verschil in melkproductie ontstaan van wel 20 tot 34 liter per dag.

Op bedrijfsniveau tonen de koeien ook variatie in voeropname en meetmelkproductie. Afgezien van genetische aanleg en lactatiestadia kan dit verschil gerelateerd worden aan het voermanagement (Sova, Le Blanc, McBride, & DeVries, 2013). Om het voermanagement te verbeteren kan men gemengd gaan voeren. Door het mengen van een rantsoen krijgt iedere koe een constant rantsoen in een vaste verhouding van nutriënten zonder nutriënten afzonderlijk van elkaar op te nemen. Een constante aanvoer van nutriënten in een vaste verhouding zorgt voor een optimale werking van de pens wat de benutting van de nutriënten in het voer verhoogt (Oelberg & Stone, 2014) (Coppock, Bath en Harris, 1981).

Binnen het gemengd voeren is er een tweedeling. De eerste is TMR, Total Mixed Ration. TMR is een volledig homogeen rantsoen met alle enkelvoudige componenten in het basisrantsoen. De tweede is PMR, Partly Mixed Ration. Bij PMR verloopt de krachtvoeroverstrekking niet volledig via het basisrantsoen maar wordt er een deel van het krachtvoer verstrekt via de krachtvoerautomaat.

De aanschaffing van een mengwagen is een forse investering (Lammers, Heinrichs, & Ishler, 2003) en is nog niet een garantie voor een betere voerefficiëntie. In de praktijk zijn er veel bedrijven die het rantsoen onvoldoende mengen (Leahy, 2013). Het slecht mengen kan negatieve effecten hebben voor de voerefficiëntie en de meetmelkproductie. Bij slecht gemengde rantsoenen selecteren melkkoeien de lekkerste nutriënten van de voedermiddelen uit en blijven de minder smakelijke nutriënten over. Aangezien de smakelijke nutriënten al uitgeselecteerd zijn door een andere koe wordt het voor de in rangorde lage en verse koe lastig om aan de voerbehoefte te voldoen (Coppock, Bath en Harris, 1981).

Waarom het mengproces onderzoeken?

In de praktijk wordt vaak geconstateerd dat er te veel voerselectie aan het voerhek is en het mengproces mogelijk onvoldoende verloopt (Leahy, 2013). De veehouders die gekozen hebben om gemengd te gaan voeren hebben hiervoor in machines geïnvesteerd. Doordat er geïnvesteerd is in het mengsysteem wil de ondernemer het optimale benutten van de mengwagen. Het mengproces kan worden geoptimaliseerd door aanpassingen. Het in kaart brengen van het effect van aanpassingen in het gemengd voeren op meetmelkproductie kan voor veel veehouders inzicht geven in het belang van het mengproces. Van belang is het dus om te onderzoeken wat de daadwerkelijke effecten zijn van verminderde voerselectie door aanpassingen in het mengproces op het gebied van voerefficiëntie en melkproductie van de veestapel.

Aanleiding voor het maken van dit afstudeerwerkstuk is de afstudeerfase van de Aeres hogeschool te Dronten. De ondersteuning en het onderzoek is uitgevoerd bij Forfarmers. Forfarmers is een internationaal opererende organisatie die een totaaloplossing biedt voor de (biologische) veehouderij (Forfarmers, Bedrijfsprofiel, 2019). Forfarmers is actief in de voorbereiding van de agrarische sector voor de toekomst, "For the future of farming". Forfarmers werkt samen met hun klanten om het lange termijn succes en dat van de agrarische sector in zijn geheel te waarborgen.

1.1.1. Doelgroep en Relevantie

De doelgroep voor dit werkstuk zijn de veehouders in Nederland die gekozen hebben voor het voersysteem; gemengd voeren. De betreffende veehouders hebben baat bij de uitkomst van dit onderzoek. Met de mogelijke uitkomst kan een veehouder die gemengd voert beoordelen of een aanpassing in het mengproces resultaat oplevert voor zijn/haar eigen bedrijf. Voor het onderzoek is een steekproef selectie genomen van melkveehouders die het voer afnemen bij Forfarmers. Forfarmers had vraag naar een onderzoek op het gebied van gemengd voeren. Forfarmers heeft ook baat bij de resultaten aangezien ze de vraag van de klant rondom voerselectie kunnen invullen. Bovendien kan Forfarmers met de uitkomst van het onderzoek de positie in de TMR, PMR-doelgroep versterken en haar concurrentiepositie verbeteren. Forfarmers wil de klant een totaaloplossing bieden en daar is gemengd voeren een onderdeel van. De buitendienst van Forfarmers kan met de uitkomsten de eigen klanten onderbouwd adviseren dat een bepaalde aanpassing in het mengproces naar verwachting een bepaald effect gaat geven op de voerefficiëntie en meetmelkproductie. Relevant is vooral dat voerspecialisten met kleine aanpassingen in het mengproces de meetmelkproductie en voerefficiëntie kunnen verhogen bij bestaande en nieuwe klanten.

1.2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt allereerst aan de hand van literatuur onderzocht wat er al bekend is over voerselectie bij gemengd voeren en het effect daarvan op de meetmelkproductie. Er wordt antwoord gegeven op vraagstukken die van belang zijn voor het gericht opstellen van het onderzoek. Tenslotte wordt de probleemstelling besproken.

1.2.1 literatuuronderzoek

Bij het voeren van melkvee heeft de veehouder een ruime keuze aan technologische voersystemen, in de praktijk worden er dan ook veel verschillende voersystemen gebruikt. De laatste jaren neemt de belangstelling van gemengd voeren toe onder de veehouders. Gemengd voeren kan op verschillende manier toegepast worden in de praktijk. Zo kan de veehouder een gedeelte van zijn rantsoen mengen, maar ook het gehele rantsoen. De voordelen wat het systeem van gemengd voeren de melkveehouder beidt is de mogelijkheid tot het voeren van bijproducten wat de voerkosten op het bedrijf kan doen dalen (Hollander, et al., 2019). Gemengd voeren levert ook vaak een verhoogde voerefficiëntie op (Lammers, Heinrichs, & Ishler, 2003).

In de literatuur is er al veel geschreven over gemengd voeren. Omdat er veel geschreven is op het gebied van TMR en PMR wordt er eerst een literatuuronderzoek gedaan naar de al aanwezige kennis. De literatuurstudie is gebaseerd op de ontwikkelingen en onderzoeken in het resultaat en gevolgen van gemengd voeren. Daarnaast is er gekeken naar de effecten van toevoegen van water in het gemengde rantsoen. Tenslotte is er onderzocht wat het effect is van de deeltjes lengte van de ruwvoerders in het rantsoen.

Bij een TMR (Total mixed ration) worden alle voedermiddelen gemengd en aan het voerhek gevoerd. Om de juiste afstemming van nutriënten te berekenen in een TMR-rantsoen wordt de gemiddelde energie en eiwitbehoefte van de melkproductie genomen. Het uniforme rantsoen wordt ook wel flatfeeding genoemd. Bij het voeren van hetzelfde rantsoen over de gehele lactatie is het bijsturen van het rantsoen per dier niet mogelijk. Hierdoor neemt de kans op vervetting door overvoeding bij de laagproductieve melkkoeien toe. Dit is ongewenst aangezien vette dieren een grote kans hebben op afkalfproblemen en verminderde melkproductie tijdens de start van de lactatie. Daarentegen is een tekort aan nutriënten een gevaar voor hoogproductieve melkkoeien (Markusfeld, 1997).

Bij het gemengd voeren, voert men het rantsoen in een vaste verhouding. Als het rantsoen goed gemengd is kan het TMR voeren een groot voordeel hebben voor de koe. De koe krijgt met de inname van het voer een gelijktijdige opname van energie en stikstof in de pens wat voor een stabiele pensflora zorgt. De stabiele pensflora bevordert de microbiële eiwitsynthese en doet de stikstofverliezen beperken. Dit is enkel mogelijk bij en zorgvuldig gemengd en samengesteld rantsoen (Vuuren, et al., 2001).

Gemengd voeren en voerefficiëntie

Voerefficiëntie is een kengetal wat de kg meetmelk er per kg gevoerde droge stof wordt geproduceerd. Hiermee maakt voerefficiëntie zich een belangrijk kengetal waarmee gemonitord kan worden op bedrijfstechnische en bedrijfseconomische niveau (Schooten & Dirksen, 2013). De berekening van de voerefficiëntie gaat als volgt:

Voerefficiëntie (VE)= (meet)melkproductie(kg)/ voeropname (kg droge stof)

De voerefficiëntie kan worden beïnvloed door verschillende aspecten. Belangrijk voor een goede voerefficiëntie is dat de koe veel melk produceert met een hoge voeropname. Nauwkeurig en vaker voeren met beperkt restvoer heeft dus een positief effect op de voerefficiëntie. Een streefwaarde voor een goede voerefficiëntie ligt tussen de 1,3 en de 1,6 (Schooten & Dirksen, 2013). Een lage rantsoenefficiëntie kan allereerst betekenen dat er veel vervetting is bij de melkkoeien, of dat de koeien te schraal zijn. Ten tweede kan het een signaal zijn dat het rantsoen niet goed loopt. Het kan een teken zijn van grote rantsoenwisselingen of voederwaarde verlies van het ruwvoer.

Verschuivingen in voerefficiëntie tussen bedrijven hoeft geen invloed te hebben op de uiteindelijke winst. Met voerefficiëntie wordt het efficiënte gebruik van de voedermiddelen beoordeeld. Bedrijven met een lage meetmelkproductie met een lage voerefficiëntie kunnen wel een goede winst draaien (Schooten & Dirksen, 2013). Belangrijk is dus de ontwikkeling van de voerefficiëntie en niet de huidige efficiëntie.

Voerselectie

In gemengde rantsoenen treedt vaak voerselectie op. Selectie heeft nadelige effecten, zo kan door veel voerselectie klinische en subklinische pensverzuring ontstaan. Een bekende vorm van pensverzuring is Sara. Pensverzuring ontstaat niet uit een snelle opbouw van de krachtvoergift. Aan de opbouwsnelheid van het krachtvoer zit een grens, maar het hoge krachtvoer aandeel in een TMR of PMR-rantsoen hoeft geen oorzaak te zijn voor pensverzuring (Bannink, 2006). De grootste oorzaak voor het ontstaan van pensverzuring is de ophoping van zuren in de pens. Deze ophoping ontstaat door een te snelle opname van snel verteerbare koolhydraten in verhouding met de aanwezige ruwe celstof of een matige absorptie door de pens wand. Een slecht gemengd rantsoen geeft ruimte voor voerselectie. Het rantsoen wat de koe opneemt varieert van samenstelling door selectie en zorgt voor een verstoord opname patroon van nutriënten voor de koe. Een goed gemengd rantsoen biedt een stabiel rantsoen voor de melkkoe zorgt voor een gelijkmatige opname van nutriënten

Voor de verse melkkoeien hebben baat bij een stabiele pensflora omdat de dieren dan minder snel in de problemen komen met de negatieve energiebalans (Fischer, 2001). Daarentegen hebben de koeien verder in de lactatie vaak een lagere eiwit en energiebehoefte dan dat er aangeboden wordt in het rantsoen. De kans op vervetting stijgt hierdoor, het indelen van de veestapel in twee groepen kan hiervoor een goede oplossing bieden.

Constatering voerselectie

Om voerselectie te beoordelen is de schudbox een goed middel. Met de schudbox kunnen de voerdelen verschillend in formaat van elkaar gescheiden worden. Door het verschil in resultaat van deeltjes lengte van het restvoer en het verse voer kan er een goed beeld gegeven van de voerselectie. De schudbox bestaat uit drie tot vier verschillende lagen. Elke laag bestaat uit een bak met gaten of een zeef (zie bijlage 1). Om de voerdelen van een monster van elkaar te scheiden worden er 40 schudbewegingen gemaakt van een voermonster. Dit gebeurt door de box 8 maal telkens na 5 schudbewegingen te draaien. De inhoud van de bakken wordt gewogen en aan de hand van de gewichten kan de procentuele verdeling van de deeltjes berekend worden.

Een goede verdeling van de voerdeeltjes over de schudbox is (Heinrichs, 1996):

Bovenste zeef: 15-25%

Middelste zeef: 30-40%

Onderste zeef: 40-50%

Om het gemengd voeren te optimaliseren en selectie te beperken zijn de volgende ontwikkelingen onderzocht in de literatuur:

- Toevoeging van water
- Verkleinen van de deeltjes lengte
- Voer frequentie
- Toevoeging smaak/plak
- Mengwagen en manier van laden van de mengwagen
- Krachtvoeraandeel in het rantsoen

Hieronder is het toevoegen van water als eerst onderzocht.

Water toevoegen aan het mengsel

Een middel om voerselectie te voorkomen is het toevoegen van water. Zo is er door C.A. Felton en T.J. De Vries onderzocht wat het effect is van toevoeging van water tijdens het mengen van het rantsoen (Felton & De Vries, 2010). In het onderzoek is er gekeken of de toevoeging van water effect had op de voertemperatuur, voeropname, voer selectie en melkproductie. Om deze variabelen te bepalen is er aan een groep melkkoeien een periode een rantsoen gevoerd met verschillende droge stof percentages.

Uit het onderzoek bleek dat het toevoegen van water aan een TMR-rantsoen met een droge stof verlaging van 60% droge stof naar 50% droge stof een negatief effect had op de voerselectie. Het toevoegen van het water ontmoedigd de melkkoeien niet om te sorteren. De resultaten van het onderzoek tonen eerder aan dat het selectiegedrag gestimuleerd wordt door de toevoeging van het water. Ondanks deze uitkomst werd in het mengproces een hogere homogeniteit van de bestandsdelen geconstateerd. De krachtvoerders plakten beter aan de ruwvoerders vast wat het verschil in lange en korte delen in het rantsoen verminderde. Een andere studie die voorafging aan dit onderzoek onderzocht het effect van

toevoegen van water in een rantsoen met een hoog ruwvoer aandeel. Dit onderzoek kwam met dezelfde uitkomsten. Het rantsoen met 57% droge stof werd door de melkkoeien minder in geselecteerd dan in het rantsoen met 47% droge stof (Miller & DeVries, 2009).

Naast de voerselectie toont het onderzoek aan dat na toevoeging van het water de totale droge stof opname van de nutriëntenconsumptie afneemt (Felton & De Vries, 2010). Dit kan voordelig zijn voor de melkkoeien verder in de lactatie zodat er minder overconsumptie plaatsvindt. In het onderzoek bleef de melkproductie gelijk, er kan dus worden gesproken over een hogere voerefficiëntie na de toevoeging van het water (Miller & DeVries, 2009).

De broeigevoeligheid van de rantsoenen worden nadelig beïnvloed door de toevoeging van het water. Het onderzoek (NOCEK, STEELE, & BRAUND, 1985) is met de zomerdag uitgevoerd. Gelijktijdig na de toevoeging van het water daalde de temperatuur van het rantsoen. Echter verder op de dag liep de temperatuur van het met water toegevoegde rantsoen harder op dan het rantsoen zonder toegevoegd water, er ontstonden zelfs broeihaarden die de 30°C overschreed.

Een ander onderzoek van (Fish & De Vries, 2012) toont aan dat het verlagen van de droge stof de menging van de korte rantsoen deeltjes en krachtvoerders verbetert. De krachtvoerders blijven beter plakken aan het rantsoen net als de kortere ruwvoerders. Het onderzoek levert geen bewijs of het toevoegen van water de droge stof opname beïnvloedt.

Toevoeging van smaak/plak

De toevoeging van water aan een rantsoen is een vorm van plak in een rantsoen, door de toevoeging van het water kunnen krachtvoerders beter blijven plakken aan ruwvoerders. De toevoeging van smaak aan een gemengd rantsoen kan groot effect hebben op de selectie van het rantsoen. Met een compleet smakelijk rantsoen wordt de voorkeur van voer beperkt. Een prikkelende geur of zure geur van voeders zorgt voor selectie. Een koe verkiest een smakelijk rantsoen voor een energierijk rantsoen. In onderzoek naar de invloed van toevoeging van smaak is er melasse toegevoegd aan het rantsoen. In het onderzoek (De Vries, T.J., 2012) had de toevoeging van 4,1% melasse geen effect op de samenstelling van het rantsoen. Echter had de toevoeging wel een groot effect op de selectie. Met de toevoeging van de melasse werd het rantsoen homogener. Het verschil in deeltjesgrootte in het rantsoen nam af. Bijkomend effect van de melasse was een verhoogde voeropname en een stijging van de meetmelkproductie van 4%. Deze stijging is te verklaren door de verhoogde droge stof opname van het rantsoen door de toevoeging van smaak.

Verkleinen deeltjes lengte rantsoen

De voerdeeltjes in het rantsoen kunnen een bepalend effect hebben op het selectiegedrag van de melkkoeien. In een onderzoek naar het effect van smakelijkheid en deeltjes lengte van Alfalfa hooi wordt bevestigd dat in een rantsoen met grovere deeltjes meer geselecteerd wordt door de melkkoeien (Leonardi & Armentano, 2003).

In het onderzoek werd het effect van deeltjes lengte en de smakelijkheid van het Alfalfa onderzocht. Aan de hand van een groep koeien en verschillende samenstellingen in rantsoen werd het effect gemeten. In een rantsoen met enkel verstreking van alfalfa hooi in het basirantsoen gaf de smakelijkheid en de deeltjes lengte van het hooi geen effect op de voerselectie. In de TMR gaf de smakelijkheid van het hooi ook geen effect echter de deeltjeslengte wel. In het lange hooi werd meer geselecteerd dan het korte hooi. Naarmate het rantsoen opgevreten werd nam de lengte van de overgebleven alfalfa hooi toe. Hoe fijner de delen van het rantsoen waren hoe beter de alfalfa opgenomen werd. Naarmate de deeltjes kleiner werden nam de voeropname van het dier toe. Tijdens het vreten van het dier kon men ook een andere manier van selectie zien. Een kanttekening bij dit onderzoek is dat de dieren gehuisvest waren in een aanbind stal. In een vrijloopstal kan het selectiegedrag veranderen.

Het te veel verkleinen van de deeltjes lengte brengt een gevaar met zich mee. De deeltjes lengte in het rantsoen mogen gemiddeld niet kleiner zijn dan 7-10mm, gevaar is dat de dieren alsnog gaan selecteren en te veel zetmeel opnemen in verhouding met de opname van vezels. De variatie van voedermiddelen in de pens van de koe neemt toe, hierdoor kan pensverzuring ontstaan. Door verzuring wordt de vertering van ruwe celstof beperkt. (Church, 1984).

Voer frequentie

Het fris en smakelijk houden van een rantsoen is gewenst voor een goede voeropname. Vaker voeren is theoretisch gezien frisser en verser voer. Om het effect van vaker voeren te beoordelen is er door (Khalili, 2009) onderzoek gedaan naar het effect van het vaker voeren. In deze proef is er een groep melkkoeien 5 keer per dag gevoerd en is er een groep eenmaal per dag gevoerd. De omstandigheden en rantsoen waren voor beide groepen gelijk. Uit de proef bleek dat de groep met een voer frequentie van 1 een melkproductie had van 32,8l per dier per dag, en de groep met een voer frequentie van 5 een melkproductie behaalde van 32,5l per dier per dag. Naast het verschil in melkproductie was de droge stof opname van de dieren die slechts eenmaal per dag gevoerd werden een kilo hoger dan de groep die 5 maal gevoerd werd. De dieren die 5 maal per dag gevoerd werden hadden de neiging om bij iedere voerbeurt naar het voerhek te gaan en nieuw voer op te nemen. Hierdoor neemt de koe minder rust en neemt de rusteloosheid binnen de veestapel toe wat het verschil in melkproductie en droge stof opname kan verklaren.

Uit een ander onderzoek bleek dat 3 maal daags voeren het optimum is voor verhoogde droge stof opname en ter voorkoming van selectie. Wanneer de voer frequentie van eenmaal naar tweemaal daags verhoogd wordt stijgt de totale droge stof opname met 1,42 kg droge stof per dag. Daarnaast steeg de meetmelkproductie met 2 kg (De Vries, Keyserlingk, & Beauchemin, Frequency of feed delivery, 2005). Te concluderen is dat het gemengd voeren te optimaliseren is met een hogere voer frequentie. Verklaring hiervoor is dat met eenmaal daags voeren de dieren selecteren in het rantsoen waardoor het NDF-gehalte over de dag stijgt, met een optimaal gemengd rantsoen zou dit effect voorkomen kunnen worden (Hart, McBride, Duffield, & De Vries, 2014).

Manier van laden van de mengwagen

Variatie in een gemengd rantsoen ontstaat vaak al in de mengwagen. Om variatie te voorkomen zijn de volgende aspecten aanbevolen tijdens het mengen (Oelberg & Stone, 2014):

- Goed onderhouden mengwagen. Een mengwagen met versleten onderdelen zoals versleten of botte messen resulteert in brokken voer in het rantsoen.
- Te korte mengtijd na de toevoeging van het laatste nutriënt.
- De laadvolgorde.
- Snelheid waarmee de vijzels in de mengwagen draait. Door onvoldoende omwentelingen van de vijzels wordt het voer niet goed gesneden. Bovendien is de omloopsnelheid van het voer in de mengwagen te laag bij onvoldoende omwentelingen.
- Te volle mengwagen, met een overladen mengwagen heeft het voer te weinig ruimte om zich te mengen met andere nutriënten.



Figuur 1: Proppen hooi in het rantsoen (Oelberg & Stone, 2014)

Om het mengproces nog meer te optimaliseren is het aanbevolen om een voormengsel te maken van nutriënten die in kleine hoeveelheden gevoerd worden en deze te mengen. Er ontstaat een mengsel die van omvang groter is waardoor de nutriënten beter verdeeld worden in het hele mengsel (Oelberg & Stone, 2014).

Krachtvoeraandeel

In een onderzoek (Phipps, 1984) is het effect onderzocht van het aandeel van het krachtvoer in het gemengde rantsoen. Er werd onderzocht of het krachtvoer aandeel invloed heeft op het succes van gemengd voeren. Om dit te onderzoeken werd er een krachtvoerarm en een krachtvoerrijk rantsoen gevoerd, zowel gemengd als apart. De uitkomsten hiervan staan in tabel 2.

Tabel 1: Effect van gemengd voeren op krachtvoeraandeel (Hollander, et al., 2019)

Voermethode	Krachtvoeraandeel (%)			
	50		65	
	Apart	Gemengd	Apart	Gemengd
Ds-opname (kg)	16,1	16,4	14,3	16,5
Melkproductie (kg)	24,2	23,6	22,1	22,2
Vetgehalte (%)	4,01	4,07	3,16	3,92
Eiwitgehalte (%)	3,24	3,28	3,21	3,35
Meetmelk (kg FPCM)*)	24,1	23,7	19,8	22,0

* FPCM = voor vet en eiwit gecorrigeerde melkgift

Bij het gemengd voeren met een krachtvoeraandeel van 50% heeft gemengd voeren een beperkt effect. Het gemengd voeren drukt de melkproductie maar laat hogere melkgehalten zien en een verhoogde voeropname. Bij een rantsoen met 65% krachtvoer heeft het gemengde voeren een positief effect op de voeropname en de meetmelkproductie. In Nederlandse omstandigheden worden krachtvoeraandelen van 65% nauwelijks behaald. Gemengd voeren met een krachtvoeraandeel onder de 50% is een grotere opgave om het gemengd voeren tot een succes te maken. Hoe lager het krachtvoer aandeel in het gemengde rantsoen hoe lastiger goed gemengd voeren is. Om goed onderzoek te doen moet het krachtvoeraandeel in het basisrantsoen dus niet te laag zijn.

1.2.2. wat is er niet bekend?

In de literatuur komt nauwelijks naar boven wat het daadwerkelijke effect is van specifieke aanpassingen aan het mengproces is op voerselectie, productieniveau en voerefficiëntie. De mogelijke effecten zoals toevoeging van water aan het rantsoen en het verkleinen van de voerdeeltjes lengte zijn allemaal onderzocht. Het ontbrekende in de literatuur zijn de effecten van de betreffende aanpassingen onder Nederlandse omstandigheden jaren later. De rantsoenen zijn veranderd, de omstandigheden en de kwaliteit van de voeders en de koeien zijn genetisch ontwikkelt.

Van belang is het om het effect van aanpassingen van gemengd voeren onder Nederlandse omstandigheden te onderzoeken. Met name de concrete effecten van de aanpassingen op de selectie, melkproductie en voer efficiëntie. In de praktijk worden er nog vaak aannames gedaan dat bepaalde aanpassingen positieve effecten heeft op het mengresultaat en op de meetmelkproductie. Deze aannames worden meestal niet onderbouwd met gegevens en feiten. Melkveehouders in Nederland zijn best bereid om aanpassingen te doen in het mengproces maar dan moet het hun wel wat opleveren of besparen.

1.2.3. Afbakening

Bij het uitvoeren van een onderzoek om effecten van aanpassingen in het mengproces ter voorkoming van voerselectie draait het om verhoging van de meetmelkproductie en voerefficiëntie. Om deze reden wordt het onderzoek beperkt tot de volgende aspecten:

Voerselectie

Om voerselectie te beperken zijn er verschillende aanpassingen in het mengproces mogelijk. Aan de hand van het literatuuronderzoek zijn de volgende vier bewerkingen gekozen:

Verbetering van plak/smaak in het rantsoen.

Uit de literatuurstudie blijkt dat de toevoeging van smaak en plak een positief effect heeft op de meetmelkproductie. Toevoeging van water heeft volgens de literatuurstudie geen positief effect op de meetmelkproductie maar daarentegen verminderd de variatie tussen lange en korte voerdelen in het rantsoen. Bovendien vergt het toevoegen van plak of smaak aan het gemengde rantsoen geen grote investering. Voor iedere veehouder die gemengd voert is dit een eenvoudige aanpassing in het rantsoen zonder de nutritionele waarde van rantsoen te verliezen.

Verkleinen deeltjes lengte.

Op basis van literatuur blijkt dat het verkleinen van de deeltjes lengte van het voer de selectie vermindert. Doordat het verschil tussen kleine en grote delen in het rantsoen vermindert neemt de voeropname af. Het beter afstemmen van de deeltjes lengte zorgt voor een verhoogde voeropname (Leonardi & Armentano, 2003).

Mechanische mengproces

In de praktijk blijkt dat er vaak niet goed gebruik gemaakt wordt van de mengwagen, versleten onderdelen en onvoldoende omwentelingen van de mengvijzel kunnen variatie geven in het gemengde rantsoen (Leahy, 2013). De mengwagen is de basis van gemengd voeren, aangezien variatie in een gemengd rantsoen al kan ontstaan in de mengwagen is dit onderdeel belangrijk om te onderzoeken wat het effect is van optimalisatie van de mengwagen door het monteren van nieuwe messen, omwentelingen van de mengvijzel verhogen en mengtijd verhogen. Er wordt niet onderzocht of er verschil in mengresultaat is tussen horizontaal en verticaal mengers.

Laadmanagement

Naast het mechanische mengproces is het management van het laden ook van belang. De laadvolgorde van het voer en de vulling van de mengwagen kan het mengresultaat beïnvloeden (Oelberg & Stone, 2014). Aanpassingen in laadvolgorde is makkelijk uit te voeren. Ook wordt de vulling van de mengwagen meegenomen in het onderzoek. Bij een te volle mengwagen kan een hogere voer frequentie verhoging in meetmelkproductie geven (De Vries, Keyserlingk, & Beauchemin, Frequency of feed delivery, 2005). Er wordt niet onderzocht of een specifieke verhoging van de voer frequentie effect heeft op de meetmelkproductie, de voer frequentie in het onderzoek hangt samen met de vulling van de mengwagen.

Er wordt specifiek niet onderzocht wat het effect is van het krachtvoeraandeel van het rantsoen. De nadruk ligt op verhoging van de meetmelkproductie en voerefficiëntie door beperken van voerselectie, de fysische samenstelling van het rantsoen wordt niet veranderd. Het krachtvoer aandeel in het rantsoen is hier niet relevant in.

Melkproductie

In het onderzoek wordt de gemiddelde meetmelkproductie per dag per koe als leidende factor gebruikt. Er wordt gebruik gemaakt van de gemiddelde meetmelkproductie per dag per koe. Dit is gedaan omdat dit het onderscheid wegneemt in bedrijfsgrote melkgehalten en lactatiestadia. Door het wegnemen van het onderscheid kan het uiteindelijke effect van de aanpassingen in het mengproces statistisch getoetst worden.

Onderzoeksbedrijven

In het onderzoek wordt er gebruik gemaakt van 15 onderzoeksbedrijven. Voor deze bedrijven worden melkveebedrijven genomen die zowel TMR als PMR gebruiken als voersysteem. Hiervoor is gekozen gezien het feit dat het voorkomen van voerselectie niet alleen van belang is bij TMR maar ook van belang is bij PMR-bedrijven. Wel werd er een minimum aan krachtvoer(achtige) gehanteerd om de selectie goed te kunnen beoordelen en onderzoeken.

Het verschil in jaarlijkse meetmelkproductie tussen de melkveebedrijven wordt niet meegenomen in het onderzoek net als het verschil in samenstelling van het rantsoen. De nadruk ligt op de verhoging van meetmelkproductie aan de hand van aanpassingen in het mengproces die selectie voorkomen.

1.2.4. Onderzoeksvragen

Aan de hand van de stageopdracht en het literatuuronderzoek is de volgende hoofdvraag opgesteld:

Hoofdvraag:

Wat is het effect van voorkomen van voerselectie door aanpassingen in het mengproces op meetmelkproductie en voerefficiëntie bij melkvee?

Aan de hand van de hoofdvraag zijn de volgende deelvragen opgesteld:

Deelvraag 1:

Wat is het effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie?

Hypothese: Met aanpassingen in het mengproces wordt de voerselectie beperkt. Door aanpassingen in het mengproces zoals laadvolgorde, mengtijd deeltjes lengte en optimalisatie van plak wordt het rantsoen beter gemengd. Door een betere menging is het rantsoen voor het voerhek homogener en op iedere plek bijna identiek van samenstelling. De koe vertoont geen voorkeur meer en vermindert de voerselectie.

Deelvraag 2:

Wat is het effect van verminderde voerselectie op de meetmelkproductie?

Hypothese: Door de verminderde selectie is er een constanter homogener rantsoen beschikbaar voor de melkkoe. De melkkoeien lager in rangorde krijgen meer energie en eiwit binnen. Door de verbeterde opname optimaliseert de penswerking. Door optimalisatie stijgt de meetmelkproductie (Fischer, 2001).

Deelvraag 3:

Wat is het effect van verminderde voerselectie op voerefficiëntie?

Hypothese: De verminderde selectie verhoogt de voeropname en de meetmelkproductie. Het effect hiervan is dat de voerefficiëntie stijgt. Het rantsoen wordt fysisch niet aangepast, het wordt alleen beter benut. Op basis van literatuur en praktijkresultaten zou de verminderde selectie de voerefficiëntie verhogen.

1.2.5. Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de effecten van aanpassingen in het mengproces op voerselectie, meetmelkproductie en voerefficiëntie bij melkvee. De verwachting is dat met kleine aanpassingen in het mengproces de voerselectie beperkt wordt. Door beperking van de voerselectie zal de meetmelkproductie en voerefficiëntie stijgen. De uitkomsten van het onderzoek zijn van belang voor de buitendienst van mengvoerfabrikanten. Het eindproduct is een onderzoeksrapport voor de input van voerspecialisten. Aan de hand van het onderzoek kan de voerspecialist bij een klant advies geven over beperkingen in het voermanagement. Door het onderbouwde onderzoek kan de voerspecialist de effecten onderbouwen van verminderde selectie op meetmelkproductie en voerefficiëntie. Met deze kennis kan de voerspecialist bij bestaande en nieuwe klanten een betere (kracht)voer benutting en een hogere winst behalen. Dit allemaal om nieuwe klanten te werven en bestaande klanten te behouden.

2. Materiaal en methode

In deze paragraaf wordt de aanpak van het onderzoek beschreven. Voor dit onderzoek wordt er voor iedere deelvraag de aanpak beschreven. Echter zijn de onderzoeksbedrijven voor iedere deelvraag hetzelfde.

2.1. Wat was het effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie?

Materiaal:

Om het effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie te bepalen was er onderzoek gedaan bij 15 proefbedrijven. Er was gekozen voor 15 bedrijven aangezien dit in de periode van onderzoek inpasbaar was. In de praktijk bleken dit echter 14 bedrijven. De proefbedrijven waren geselecteerd en benaderd via de TMR-specialist van Forfarmers. Om een goed onderzoek uit te voeren waren de volgende eisen gesteld voor de proefbedrijven:

Selectiecriteria:

- Bereidheid van de ondernemers van de bedrijven om tijd vrij te maken voor het uitvoeren van het onderzoek.
- Bereidheid van de ondernemers om het gemengd voeren aan te willen passen.
- Een Total Mixed Ration of Partly Mixed Ration.
- Minimaal 125 melkkoeien, kleinere bedrijven hebben minder mogelijkheid voor aanpassingen in het gemengd voeren.
- De ondernemers moeten in het bezit zijn van een getrokken of zelfrijdende mengwagen (geen loonvoerder).
- Beschikbaarheid tot productiegegevens (agroscoop, Agrovision)
- Vrijheid tot aanpassen mengtijd.
- Vrijheid tot aanpassen laadvolgorde.
- Minimaal 5kg krachtvoer(achtige) in het basisrantsoen. Met lagere hoeveelheden krachtvoer(achtige) werd de beoordeling van de voerselectie lastig. Ook was het effect van de aanpassingen dan slechter in kaart te brengen.

Naast proefbedrijven waren er diverse instrumenten nodig om de voerselectie en de oorzaken van voerselectie te beoordelen. Vanuit Forfarmers waren er verschillende hulpmiddelen beschikbaar gesteld. Tijdens het onderzoek was er de volste beschikking over deze middelen. Het betrof de volgende hulpmiddelen:

- Schudbox
- Mestzeef
- Weegschaal
- Droogstoof
- Checklist gemengd voeren

Methode:

Het uitvoeren van de effecten van aanpassingen in het mengproces op voerselectie werd gedaan aan de hand van een praktijkonderzoek. Op basis van kennis uit literatuur van effecten van aanpassingen in het mengproces werd in de praktijk bij 14 verschillende bedrijven aanpassingen gedaan in het mengproces om te beoordelen of aanpassingen in het mengproces de voerselectie daadwerkelijk hadden verminderd. Het onderzoek begon met een nulmeting op dag 1 waarin de referentie van de voerselectie bepaald werd, en wat de verbeterpunten waren in het mengproces. Aan de hand van de verbeterpunten

werd er in overleg met de ondernemers van de proefbedrijven en TMR-specialist beslist welke aanpassing er doorgevoerd werd in het mengproces. Na 13 dagen voeren met een aanpassing in het mengproces werd er weer gemeten. De gegevens van alle proefbedrijven werden daarna verwerkt. Aan de hand daarvan konden er conclusies getrokken worden over het effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie.

Waarnemingen:

Om te beoordelen welke aanpassingen aanbevolen was voor de onderzoeksbedrijven werd er op ieder bedrijf de voerselectie in kaart gebracht. Het in kaart brengen van de voerselectie gebeurde met behulp van de schudbox. De voerselectie werd beoordeeld op twee aspecten. Namelijk de spreiding van de voeddelen over de stal en het verloop van het rantsoen gedurende dag.

Beoordeling selectie

Om de voerselectie van het rantsoen te beoordelen werd er gebruik gemaakt van de schudbox. De schudbox bestaat uit een drietal op elkaar gestapelde bakken met verschillende diameter gaten onderin de bodem. Hierdoor werd tijdens het schudden van de box de fijne losse delen gescheiden van de lange ruwvoerders. In de bovenste laag werd het voer gestopt, vervolgens werd de bak 5 maal heen en weer geschoven een kwartslag gedraaid en weer 5 maal heen en weer geschoven. Nadat de schudbox tweemaal rond was geweest kon de verdeling van het voer over de bakken beoordeeld worden (zie bijlage 1). Door het wegen van de inhoud van de drie afzonderlijke bakken kon de procentuele verdeling van het voer berekend worden.

Verloop van het rantsoen gedurende dag

Om de selectie aan het voerhek te beoordelen werd het restvoer ook geschud in de schudbox. De procentuele verdeling van het restvoer op de schudbakken werd uiteengezet tegen de procentuele verdeling van de schudbakken van het verse voer. Wanneer het verschil tussen de resultaten meer dan 3% bedroeg was er sprake van selectie (Hulsen, 2010). Des te hoger het procentuele verschil tussen vers en rest voer des te meer er geselecteerd wordt in het voer door het melkvee.

Spreiding over de stal

Om te beoordelen of alle nutriënten in het rantsoen goed verdeeld waren over de stal werd het verse voer op 4 verschillende plekken aan het voerhek geschud in de schudbox. De vier metingen werden procentueel uitgedrukt en met elkaar vergeleken. Wanneer de vier metingen meer dan 3% afweken van elkaar was er sprake van selectie door een slecht gemengd rantsoen.

Bepalen aanpassing in het mengproces

Om de aanpassingen in het mengproces te bepalen werd er gebruik gemaakt van de checklist gemengd voeren (zie bijlage 2) op basis van deze checklist werd er een oordeel gegeven over de volgende onderdelen van het mengproces:

- **Plak in het rantsoen**

Om de plak in het rantsoen te bepalen werd allereerst het droge stof percentage gemeten van het rantsoen. Hiervoor werd er gebruikt gemaakt de droogstoof. Er werd ongeveer een 100g voermonster ingewogen en in de droogstoof gedaan. Het monster bleef totdat het niet meer in gewicht afnam in de droogstoof. Aan de hand van het gewicht van het restproduct werd de droge stof als volgt berekend:

$$\text{Droge stof\%} = \frac{\text{gewicht monster na drogen}}{\text{begin gewicht}} * 100$$

Naast de droge stofbepaling werd er ook gebruik gemaakt van de schud box. Wederom werd het verse voer en het restvoer geschud in de schud box. Na het schudden van het verse voer werd er beoordeeld of er krachtvoerdelen bleven plakken aan de lange delen in de bovenste bak. Indien er delen bleven plakken was er sprake van plak.

De plak gedurende de dag kon gecontroleerd worden met de schud box. De procentuele verdeling van de het restvoer op de schud bakken werd uiteengezet tegen de procentuele verdeling van het verse voer. Wanneer het verschil tussen de resultaten meer dan 3% bedroeg kon er sprake zijn van verminderde plak (Hulsen, 2010).

- **Deeltjes lengte**

De deeltjes lengte werd bepaald aan de hand van de schud box. Het vers gevoerde rantsoen werd viermaal geschud in de schud box. Aan de hand hiervan ontstond er een verdeling in deeltjes lengte. Deze verdeling werd vergeleken met de aanbevolen deeltjesverdeling (Heinrichs, 1996):

Bovenste zeef: 15-25%

Middelste zeef: 30-40%

Onderste zeef: 40-50%

Wanneer er in de bovenste zeef een te hoog percentage lange delen gemeten werd, was er sprake van lange voerdelen.

- **Mechanische mengproces mengwagen**

Het mengproces van de mengwagen werd beoordeeld op mechanische en management aspecten. Deze aspecten werden beoordeeld aan de hand van de checklist gemengd voeren (Forfarmers, Checklist gemengd voeren, 2019).

- **Rantsoen optimalisatie**

De rantsoenoptimalisatie werd bepaald aan de hand van de mestzeef. Als er onverteerde meel en krachtvoerdeeltjes zichtbaar waren, was een voormengsel aanbevolen (Oelberg & Stone, 2014).

Aanpassing

Aan de hand van de uitkomst van de checklist gemengd voeren werd er samen met de TMR-specialist en de ondernemers van de proefbedrijven een van de volgende aanpassingen doorgevoerd waarvan het grootste effect op voerselectie verwacht werd:

Tabel 2: Aanpassingen mengproces

Onderdeel	Verbeteren plak	Deeltjes lengte verbeteren	Optimalisatie mechanische mengproces	Rantsoen optimalisatie
Aanpassing	Nat ruwvoer toevoegen	Gehakseld product toevoegen	Omwentelingen mengvijzel verhogen	Voormengsel maken
	Natte bijproducten toevoegen	Montage van extra messen in de mengwagen	Kleinere hoeveelheden mengen	
	Water toevoegen	Ruwvoer eerst snijden in de mengwagen	Monteren nieuwe messen	
	Melasse/smulsiroop toevoegen		Laadvolgorde aanpassen	
			Mengtijd verlengen	
			Mengwagen vervangen	

Dataverwerking

Alle gemeten gegevens van de voerselectie aan het begin van het onderzoek en na 14 dagen werden verzameld in een Excel-document. De uitkomsten van de gegevens werden niet op significantie getest. De gegevens waren verwerkt in grafieken om het effect van de aanpassingen op de voerselectie in beeld te brengen.

2.2. Wat was het effect van verminderde voerselectie op de meetmelkproductie?

Materiaal

Tijdens het uitvoeren van dit onderzoek werd er ingegaan op het effect van voerselectie op de meetmelkproductie. Voor dit onderzoek werden dezelfde proefbedrijven gebruikt als voorgaande deelvraag. Om het onderzoek uit te voeren werd er gebruik gemaakt van de volgende materialen:

- Gegevens over voerselectie van deelvraag één.
- Agroscoop (programma waar gegevens van veehouders inzichtelijk waren).

Methode

Het uitvoeren van deze deelvraag werd gedaan aan de hand van de gegevens van de voerselectie die ontstaan waren in de vorige deelvraag. Op basis van literatuur en ervaringen uit de praktijk werd er in deze deelvraag onderzocht of de verminderde voerselectie de meetmelkproductie beïnvloedde. Op de 14 proefbedrijven werd op dag 1 van het onderzoek de meetmelkproductie per melkgevende koe per dag berekend, dit was de referentie. In de 13 dagen na de referentie werd de voerselectie in deelvraag 1 beïnvloed door aanpassingen in het mengproces. Gedurende deze 13 dagen werd op ieder bedrijf, iedere dag de melkproductie bijgehouden en omgerekend naar meetmelkproductie per melkkoe per dag. Na de onderzoeksperiode werden alle meetmelkproductiegegevens verwerkt en konden er conclusies getrokken worden.

Waarnemingen

Om het effect van de verminderde voerselectie te onderzoeken waren gedurende de onderzoeksperiode de volgende gegevens verzameld:

Tabel 3: Gegevensverzameling

Bedrijf:	Proefbedrijf 1,2,3...
Verminderde voerselectie%	Overnemen van deelvraag 1
Gegevens Melk	
Kg geproduceerde melk per dag	Aflezen bij Agroscoop
Vet%	Aflezen bij melkfabriek
Eiwit%	Aflezen bij melkfabriek
Aantal melkgevende dieren	Aflezen in Agrovision of geregistreerde aantal gemolken dieren
Hoeveelheid melkseparatie koeien	Aantal koeien die niet gemolken worden

Aan de hand van de verzamelde gegevens kon de melkgift omgerekend worden naar meetmelk, oftewel vet en eiwit gecorrigeerde melkproductie (FPCM). De vet en eiwit gecorrigeerde melkgift werd als volgt berekend:

Vet en eiwit gecorrigeerde melk (FPCM):

$$FPCM = (0,337 + 0,116 \times \%F + 0,06 \times \%P) \times M$$

M = Werkelijke melkgift in kg per dag

%F = Vetpercentage

%P = Eiwit percentage

Dataverwerking

Op de proefbedrijven werd dagelijks de melkproductiegegevens verwerkt in het managementprogramma en deels bijgehouden op papier. Deze gegevens werden verzameld en verwerkt in een Excel-document. Aangezien de voerselectie alleen gemeten werd op dag 1 en op dag 14 van het onderzoek werd er voor de statistische gegevens-analyse van de meetmelkproductie ook gebruik gemaakt van de gegevens op dag 1 en 14. Om te beoordelen of de voerselectie een significant effect had op de meetmelkproductie werden de gegevens geanalyseerd met de T-test in Excel: Paired two sample for means. Voor de significantie bepaling werd een betrouwbaarheid gehanteerd van 95% ($p < 0.05$).

2.3. Wat was het effect van verminderde voerselectie op voerefficiëntie?

Materiaal

Voor het bepalen van het effect van verminderde voerselectie op voerefficiëntie waren de gegevens van de voerselectie uit deelvraag 1 gebruikt. En de melkproductie gegevens uit deelvraag 2. Naast deze gegevens waren voor deze deelvraag hulpmiddelen gebruikt om de voerefficiëntie te berekenen. Dit waren de volgende materialen:

- Laptop inclusief rantsoenberekeningsprogramma.
- Agroscoop (programma waar gegevens van veehouders inzichtelijk waren).

Methode

Na de bepaling van het effect van de verminderde voerselectie op meetmelkproductie in deelvraag 2 kon de voerefficiëntie berekend worden. Op de 14 proefbedrijven werd op de eerste dag van het onderzoek de referentie bepaald. De referentie werd bepaald door het berekenen van de voerefficiëntie op die dag. De berekening van de voerefficiëntie werd na 14 dagen wederom gedaan. Alle gegevens werden verwerkt, waar vervolgens conclusies uit getrokken kon worden.

Waarnemingen

Welke data bij iedere deelvraag verzameld moest worden voor het onderzoek is weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Data voor onderzoek

Bedrijf	Proefbedrijf: 1,2,3...
Data Rantsoen	
Rantsoengegevens	Optivoer/Agrovision
DS% gemengde rantsoen	Inschatting veehouder/droogstoof
Gevoerde hoeveelheid rantsoen in kg's inclusief losse krachtvoerverstrekking	Bijhouden door de ondernemer
Totale Restvoer	Terugwegen in de mengwagen

Voeropname in kg ds per koe

Om de voerefficiëntie te berekenen was de voeropname in kilogrammen droge stof nodig per koe. De berekening van de voeropname werd op de eerste dag en de laatste dag van het onderzoek berekend aan de hand van Optivoer, een programma van Forfarmers die de voerefficiëntie berekend.

Voerefficiëntie

Om de voerefficiëntie (VE) te berekenen werd er gebruik gemaakt van de module feed-To-Milk in het rantsoenberekeningsprogramma Optivoer van Forfarmers. Om de voerefficiëntie te berekenen waren de volgende gegevens nodig:

- Voeropname in ds per dag
- Totale meetmelkproductie geproduceerd per dag

De voerefficiëntie op basis van kg droge stof werd als volgt berekend:

Meetmelkproductie (KG) /voeropname (DS)= Voerefficiëntie (VE)

Dataverwerking

In de onderzoeksperiode werd per bedrijf de voerefficiëntie berekend en verzameld in één Excel-document. Na het verzamelen van de gegevens werden de gegevens van de twee metingen vergeleken met elkaar om te bepalen of er een verschil was in voerefficiëntie na het verminderen van voerselectie. Om de uitkomst statistisch te analyseren werden de gegevens geanalyseerd met de gepaarde T-toets: Paired two sample for means. Om het onderzoek valide te analyseren werd er een betrouwbaarheid gehanteerd van 95% ($p < 0.05$).

2.4. Uitvoering

In het onderzoek welke uitgevoerd is van 24 februari 2019 tot 27 mei 2019 in Noord-Nederland zijn er 14 bedrijven onderzocht. Aanvankelijk zouden er 15 bedrijven onderzocht worden. Vier overige bezochte adressen voldeden niet aan de selectiecriteria. Deze vier bedrijven zijn om die reden niet meegenomen in het onderzoek. Van de 14 deelgenomen bedrijven namen er tijdens het onderzoek 3 deel aan weidegang. De bedrijven varieerden sterk in omvang van veestapel. Naast de omvang van de veestapel waren de inkuilmethodes van de onderzoeksbedrijven divers. Er werd ingekuild met de snijwagen met veel messen, nauwelijks messen of er werd gekuild met de hakselaar.

Bij de 14 bedrijven is er voor de aanpassing in het mengproces een 0-meting gedaan. Dit is gedaan met de schudbox om het mengproces in kaart te brengen, en om te beoordelen welke aanpassing in het mengproces naar verwachting effect zou hebben op de voerselectie. De aanpassing welke uitgevoerd is, werd met behulp van de TMR-specialist bepaald. Na de 0-meting voerde de 14 bedrijven, 13 dagen lang de aanpassing in het mengproces door. Na 13 dagen, de 14^e dag van het onderzoek werd er een tweede meting uitgevoerd om te beoordelen of de selectie was afgenomen.

In tegenstelling tot het plan van aanpak is er geen gebruik gemaakt van een 3-laags schudbox maar van een 4-laags schudbox. Om de voerselectie vast te stellen is er in tegenstelling tot het vooronderzoek niet voor gekozen om de schudbox resultaten tegen elkaar uit te zetten. Om de voerselectie te beoordelen is de homogeniteit van het verse voer en het restvoer berekend. Deze resultaten zijn vervolgens vergeleken. Om de homogeniteit van het verse voer en het restvoer te berekenen zijn er zowel bij het restvoer als bij het verse voer 4 voermonsters geanalyseerd met de schudbox methode. De verdeling van de voerdersmiddelen over de verschillende bakken van de schudbox werd procentueel berekend. Ieder schudbox monster is 100%. Tussen de verschillende monsters zijn er afwijkingen in

verdeling ten opzichte van de gemiddelde verdeling van het voer in de schudbox. Deze afwijking geeft een oordeel over de homogeniteit van het gemengde rantsoen. Hoe lager de gemiddelde afwijking is, hoe homogener het rantsoen gemengd is. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Voorbeeld berekening homogeniteit van het rantsoen

Monster	Schudbox bak							
	A		B		C		D	
	grammen	%	grammen	%	grammen	%	grammen	%
Monster 1	131	30,9%	205	49,4%	79	18,6%	9	2,1%
Monster 2	141	37,5%	147	39,8%	81	21,5%	7	1,9%
Monster 3	128	36,9%	133	39,2%	78	22,5%	8	2,3%
Monster 4	130	37,1%	131	38,4%	80	22,9%	9	2,6%
Gemiddelde	133	35,6%	154	41,7%	80	21,4%	8,25	2,2%
Afwijking	7%		11%		4%		0%	
Gemiddelde afwijking								6%
Homogeniteit								94%

De gegevens van de voerefficiëntie zijn tijdens de uitvoering van het onderzoek volledig in Optivoer gewonnen. Omdat een aantal ondernemers van de onderzoeksbedrijven de voeropname niet bijgehouden heeft, kon de voeropname niet gemonitord worden. Om deze reden was er besloten om de voerefficiëntie volledig uit Optivoer te halen op de dag dat de metingen verricht werden. Dit programma berekent de voerefficiëntie op het moment van het invoeren van de gevoerde hoeveelheid op de dag van de metingen.

3. Resultaten

Om het hoofdstuk 'resultaten' overzichtelijk te houden worden de resultaten per deelvraag beschreven. Om deze reden wordt dit hoofdstuk in 3 delen opgedeeld. De resultaten worden feitelijk zonder waardeoordeel en wordt er niet gediscussieerd over de resultaten.

3.1. Deelvraag 1: 'Wat is het effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie?'

Deze deelvraag wordt beantwoord door middel van een praktijkonderzoek. Om antwoord te krijgen op de vraag: 'Wat is effect van aanpassingen in het mengproces op voerselectie?', zijn er bij de 14 onderzoeksbedrijven metingen verricht met de schudbox om een aanpassing in het mengproces te bepalen. Aan de hand van de schudbox resultaten is er samen met de TMR-specialist besloten welke aanpassing doorgevoerd werd in het mengproces.

Aanpassingen

Bij de helft van de bedrijven is er een aanpassing gedaan in het mechanische onderdeel van het mengproces. Hieronder in tabel 6 is de aanpassing per bedrijf weergegeven. De aanpassingen zijn ingedeeld in categorieën zoals weergegeven in tabel 2 van het hoofdstuk aanpak. De namen van de onderzoeksbedrijven zijn wegens privacyoverwegingen vervangen door nummers. Naast het nummer van het bedrijf is ieder bedrijf ook gecodeerd met de aanpassing in het mengproces. In het gehele onderzoek zijn de bedrijfsnummers en de coderingen gelijk.

Tabel 6: Aanpassing in het mengproces

Bedrijf:	Aanpassing/categorie	Plak verbeteren (P)	Mechanische mengproces verbeteren (M)	Deeltjes lengte verbeteren (D)	Rantsoenoptimalisatie (R)
1R	Voormengsel				1
2D	lange messen			1	
3M	Kick-er plate		1		
4D	Nieuwe en lange messen			1	
5P	Toevoegen water	1			
6M	Verhogen omwentelingen mengvijzel		1		
7P	Toevoegen water	1			
8R	Voormengsel				1
9M	Verhogen omwentelingen mengvijzel		1		
10M	Verhogen omwentelingen mengvijzel		1		
11M	Nieuwe mengwagen		1		
12M	Verhogen omwentelingen mengvijzel		1		
13M	Verhogen omwentelingen mengvijzel		1		
14R	Voormengsel				1
Totaal:		2	7	2	3

Voerselectie

Om de voerselectie te bepalen is de homogeniteit van het verse voer uitgezet tegen de homogeniteit van het rest voer, dit is berekend aan de hand van de schudbox resultaten. Het verschil in homogeniteit tussen het verse voer en het restvoer geeft de mate van voerselectie aan. Bij de 14 onderzoeksbedrijven is er op dag 1 van het onderzoek de voerselectie bepaald voordat de aanpassing in het mengproces doorgevoerd werd. Dit is in een overzicht weergegeven in tabel 7.

Tabel 6: Voerselectie voor de aanpassing

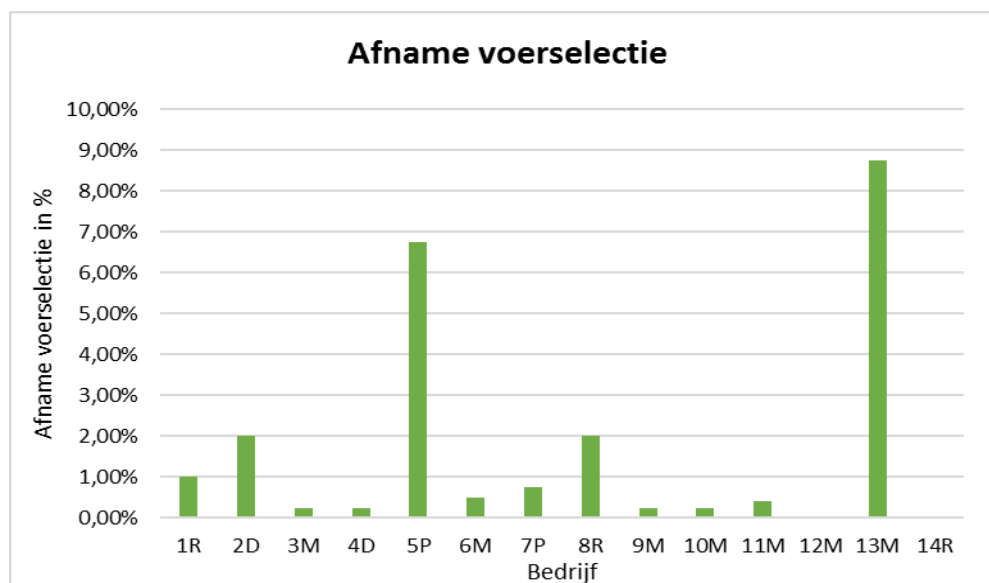
De mate van voerselectie voor de aanpassing in het mengproces															
Bedrijf	1R	2D	3M	4D	5P	6M	7P	8R	9M	10M	11M	12M	13M	14R	Gem
Homogeniteit versvoer	97,00%	95,75%	96,75%	98,75%	98,50%	98,75%	96,00%	98,50%	95,50%	89,50%	89,25%	97,25%	96,25%	97,70%	96,10%
Homogeniteit restvoer	94,75%	93,75%	95,50%	98,50%	91,25%	97,50%	94,25%	90,75%	95,25%	89,25%	88,75%	97,00%	85,25%	96,50%	93,45%
Voerselectie	2,25%	2,00%	1,25%	0,25%	7,25%	1,25%	1,75%	7,75%	0,25%	0,25%	0,50%	0,25%	11,00%	1,20%	2,66%

De gemiddelde voerselectie voor de aanpassing in het mengproces is 2,66%. De 14 onderzoeksbedrijven hebben de aanpassing in het mengproces 13 dagen uitgevoerd. Na de 13 dagen is de voerselectie voor de tweede keer bepaald. De resultaten hiervan zijn weergegeven in een overzicht in tabel 8.

Tabel 8: Voerselectie na de aanpassing

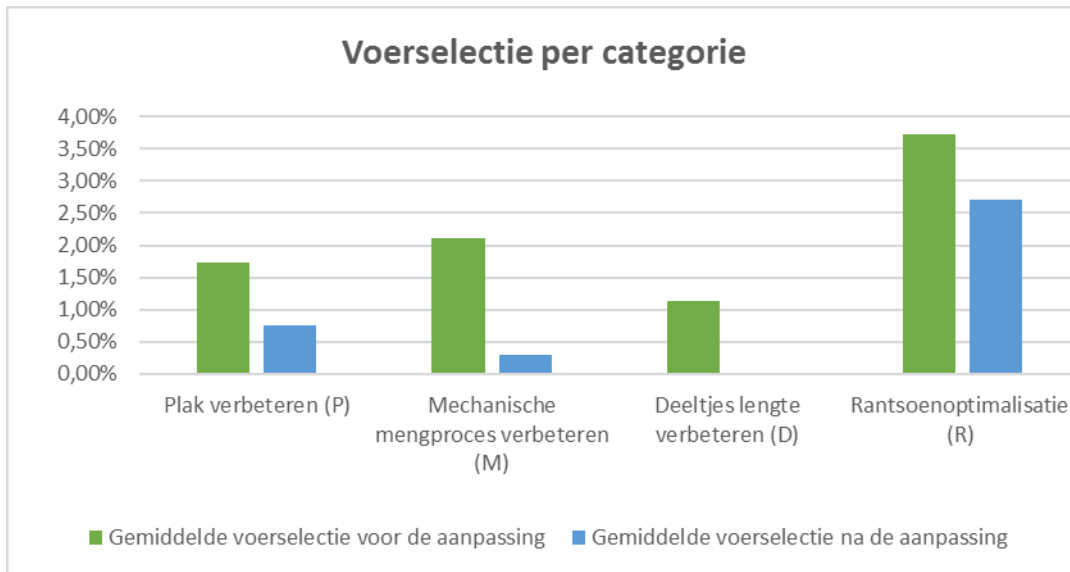
De mate van voerselectie na de aanpassing in het mengproces															
Bedrijf	1R	2D	3M	4D	5P	6M	7P	8R	9M	10M	11M	12M	13M	14R	Gem
Homogeniteit versvoer	97,25%	96,00%	98,50%	99,75%	99,00%	99,25%	97,00%	98,75%	99,00%	95,50%	96,00%	98,75%	98,25%	97,75%	97,91%
Homogeniteit restvoer	96,00%	96,00%	97,50%	99,75%	98,50%	98,50%	96,00%	93,00%	99,00%	95,50%	95,90%	98,50%	96,00%	96,55%	96,91%
Voerselectie	1,25%	0,00%	1,00%	0,00%	0,50%	0,75%	1,00%	5,75%	0,00%	0,00%	0,10%	0,25%	2,25%	1,20%	1,00%

Na de aanpassingen in het mengproces is de gemiddelde voerselectie 1%. De voerselectie voor en na de aanpassing in het mengproces is vergeleken en weergegeven in figuur 9. In dit figuur is te zien in welke mate de voerselectie is afgenomen.



Figuur 9: Afname voerselectie

Om te kunnen beoordelen wat het effect is van de specifieke aanpassingen in het mengproces op de voerselectie is per categorie uit tabel 6 het effect van de specifieke aanpassingen op de voerselectie weergegeven in figuur 10. In dit figuur is de gemiddelde voerselectie per categorie voor en na de aanpassing in het mengproces verwerkt.



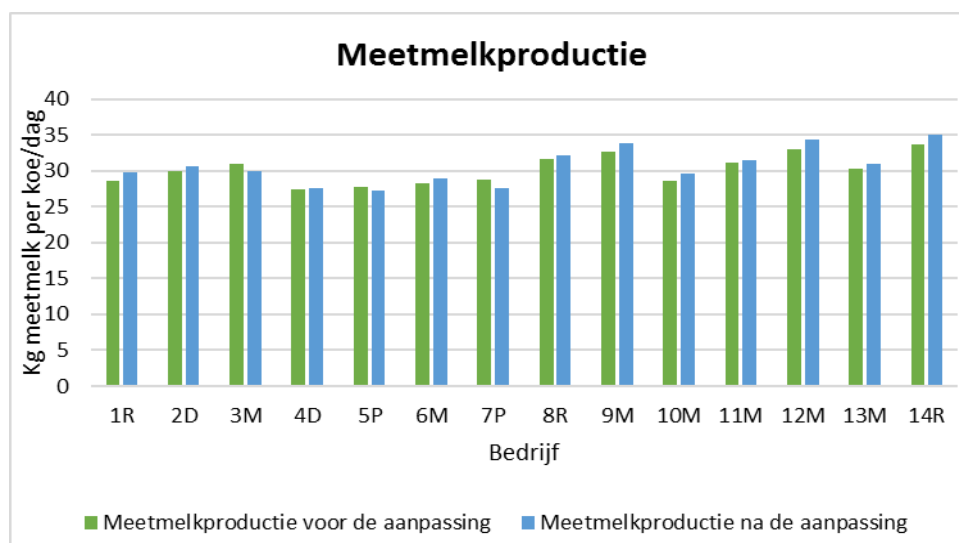
Figuur 10: Effect specifieke aanpassingen op de voerselectie

3.2. Deelvraag 2: 'Wat is het effect van verminderde voerselectie op de meetmelkproductie?'

Om deze tweede deelvraag te beantwoorden is er tijdens de onderzoeksperiode bij de 14 onderzoeksbedrijven de melkproductie met bijbehorende melkgehalten bijgehouden. Aan de hand van de melkproductie en de melkgehalten is de meetmelkproductie berekend. Met deze gegevens kan er antwoord gegeven worden op de vraag: 'Wat is het effect van verminderde voerselectie op de meetmelkproductie?'

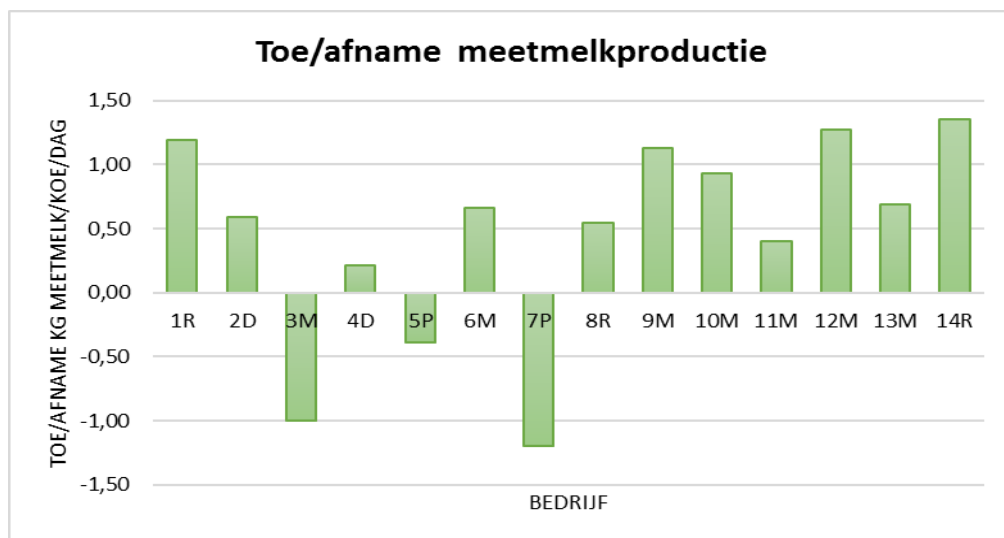
Melkproductie

De resultaten van de meetmelkproductie van de 14 onderzoeksbedrijven voor en na de aanpassing zijn verwerkt in Excel. Hieronder zijn resultaten van de meetmelkproductie weergegeven per bedrijf in Figuur 11.



Figuur 11: Meetmelkproductie voor en na de aanpassing in het mengproces

De meetmelkproductie wisselt per bedrijf. Op 3 bedrijven daalt de meetmelkproductie. Bij de overige 11 bedrijven stijgt de meetmelkproductie. Dit is in figuur 12 overzichtelijk weergegeven per bedrijf.



Figuur 12: Toe/afname meetmelkproductie

Om statistisch te kunnen berekenen of de voerselectie effect gehad heeft op de meetmelkproductie zijn in tabel 9 de melkproductiegegevens weergegeven. Gemiddeld is bij de onderzoeksbedrijven de meetmelkproductie per koe per dag 0,46 kg gestegen.

Tabel 9: Meetmelkproductie

Bedrijf	Gemiddelde meetmelkproductie voor de aanpassing	Gemiddelde meetmelkproductie na de aanpassing	Toe/afname meetmelk productie
1R	28,7	29,9	1,19
2D	30,0	30,6	0,59
3M	31,0	30,0	-1,00
4D	27,4	27,6	0,21
5P	27,7	27,3	-0,39
6M	28,3	28,9	0,66
7P	28,7	27,5	-1,20
8R	31,7	32,2	0,55
9M	32,7	33,8	1,13
10M	28,6	29,6	0,93
11M	31,1	31,5	0,40
12M	33,0	34,3	1,27
13M	30,4	31,0	0,69
14R	33,7	35,0	1,35
Gemiddelde	30,2	30,7	0,46

De resultaten weergegeven in tabel 9 zijn aan de hand van de gepaarde t-toets statistisch geanalyseerd. Met de uitkomst van de statistische analyse kan er aangetoond worden of de toename van meetmelkproductie significante aan te tonen is. De onderscheidende factor in de gepaarde t-toets is de meetmelkproductie.

Om de gegevens statistisch te analyseren zijn er eerst hypothesen opgesteld.

De H0 en de H1 voor de berekening is als volgt:

- H0: Gemiddelde verschil in meetmelkproductie = 0
- H1: Gemiddelde verschil in meetmelkproductie $\neq$ 0

Voor de berekening is er een betrouwbaarheidsdrempel genomen van 95% ($\alpha=0,05$). Als toetsingsgrootte is het gemiddelde tussen twee steekproeven met gepaarde waarnemingen in kg meetmelk genomen. Het is een tweezijdige toets met schaalvariabelen.

De volgende gegevens zijn gegeven:

- Aantal waarnemingen $n=14$
- Gemiddelde verschil $v= 0,46$

Aan de hand van tabel 9 is vervolgens de standaardafwijking van de toe/afname van de meetmelkproductie berekend. Om de standaardafwijking te berekenen wordt eerst de sum of squares berekend. Om de sum of squares te berekenen is het verschil van de gemiddelde toe/afname van de meetmelkproductie tot de toe/afname van de meetmelkproductie per bedrijf berekend, en gekwadeerd. De som van de gekwadeerde verschillen geeft de sum of squares. Dit geeft het volgende resultaat in tabel 10:

Tabel 10: Sum of squares

Afstand tot gemiddelde toe/afname	Sum of squares
0,74	0,544
0,13	0,017
-1,46	2,131
-0,24	0,059
-0,85	0,716
0,20	0,041
-1,65	2,731
0,09	0,008
0,67	0,453
0,48	0,226
-0,06	0,003
0,82	0,670
0,23	0,053
0,90	0,804
totaal	8,45547

Vervolgens kan met de sum of squares de variantie berekend worden met de volgende formule:

$$s^2 = \frac{SS}{n-1} \quad \text{Hieruit volgt: } s^2 = \frac{8,4628}{14-1} = 0,65$$

De standaardafwijking wordt als volgt berekend:

$$S = \sqrt{s^2} \quad \text{Hieruit volgt: } \sqrt{0,65^2} \text{ geeft } S = 0,81$$

Om de t-waarde te berekenen moet eerst de S.E.-standard error berekend worden. De formule hiervoor is als volgt:

$$S.E. = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{Hieruit volgt: } \frac{0,81}{\sqrt{14}} = 0,216$$

Met deze standard error kan de t-waarde berekend worden. Voor de berekening van de t-waarde wordt de volgende formule gebruikt:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S.E.} \quad \bar{x} = \text{steekproefgemiddelde; } \mu$$

$$\text{Hieruit volgt: } \frac{0,46}{0,216} = t = 2,13$$

Vervolgens wordt deze berekende t-waarde vergeleken met de waarde in de t-tabel te vinden in bijlage 3.

t-tabel:

$$\alpha = 0,05$$

df = n-1 Hieruit volgt: 14-1 = 13. Hieruit volgt t-tabel waarde: 2,160

De berekende t-waarde 2,13 is lager dan de t-tabelwaarde van 2,160. De hypothese H0 aannemen en H1 verwerpen.

3.3. Deelvraag 3: 'Wat is het effect van verminderde voerselectie op voerefficiëntie?'

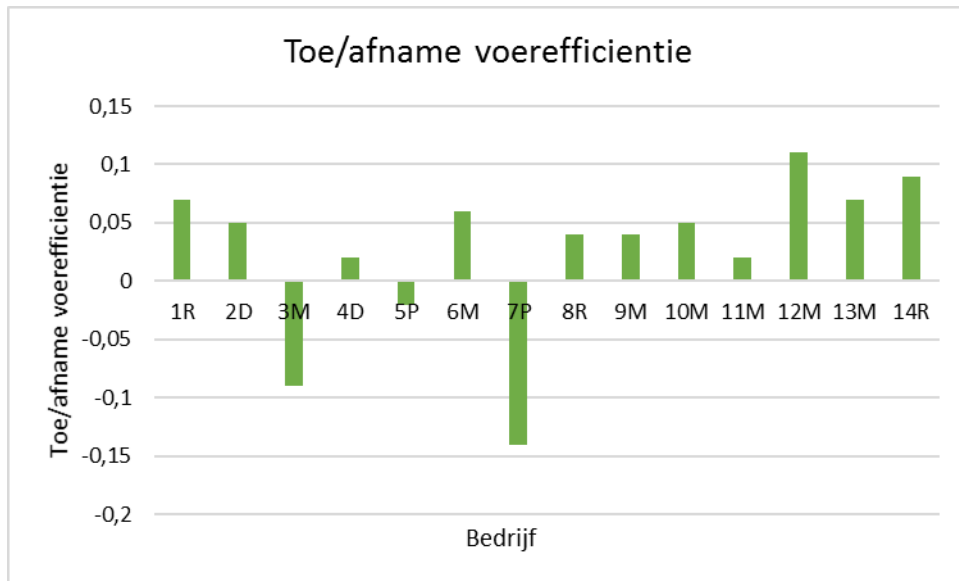
Om de derde deelvraag te beantwoorden is er tijdens de onderzoeksperiode op elk onderzoeksbedrijf de voerefficiëntie voor en na de aanpassing in het mengproces berekend. De voerefficiëntie is berekend in Optivoer op basis van de gevoerde hoeveelheid voer en de meetmelkproductie op de dag van de meting. Deze gegevens zijn verwerkt in Excel. Aan de hand van deze gegevens kan er antwoord gegeven worden op de vraag: 'Wat is het effect van verminderde voerselectie op de voerefficiëntie?'

De voerefficiëntie voor en na de aanpassing in het mengproces is in tabel 11 per bedrijf in een overzicht weergegeven.

Tabel 11: Voerefficiëntie voor en na de aanpassing in het mengproces

Voerefficiëntie															
Bedrijf/meetmoment	1R	2D	3M	4D	5P	6M	7P	8R	9M	10M	11M	12M	13M	14R	Gem:
Voor de aanpassing	1,35	1,41	1,36	1,21	1,34	1,26	1,26	1,35	1,54	1,38	1,41	1,64	1,39	1,38	1,377
Na de aanpassing	1,42	1,46	1,27	1,23	1,32	1,32	1,12	1,39	1,58	1,43	1,43	1,75	1,46	1,47	1,404

Naast de voerefficiënties is ook de toe/afname van de voerefficiëntie berekend. Deze toe of afname is op de volgende pagina in een overzicht weergegeven in figuur 13. Van de 14 bedrijven hebben 3 bedrijven een afname van de voerefficiëntie. De overige 11 bedrijven hebben een toegenomen voerefficiëntie.



Figuur 13: Toe/afname voerefficientie per bedrijf

In tabel 12 zijn de kwantitatieve resultaten weergegeven. Aan de hand van deze resultaten kan het effect van voerselectie op voerefficientie statistisch berekend worden.

Tabel 12: Gegevens voerefficientie

Bedrijf/meet moment	Voor de aanpassing	Na de aanpassing	Toe/afname	Afstand per bedrijf tot de gemiddelde toe/afname	sum of squares
1R	1,35	1,42	0,07	0,044	0,00194
2D	1,41	1,46	0,05	0,024	0,00058
3M	1,36	1,27	-0,09	-0,116	0,01346
4D	1,21	1,23	0,02	-0,006	0,00004
5P	1,34	1,32	-0,02	-0,046	0,00212
6M	1,26	1,32	0,06	0,034	0,00116
7P	1,26	1,12	-0,14	-0,166	0,02756
8R	1,35	1,39	0,04	0,014	0,00020
9M	1,54	1,58	0,04	0,014	0,00020
10M	1,38	1,43	0,05	0,024	0,00058
11M	1,41	1,43	0,02	-0,006	0,00004
12M	1,64	1,75	0,11	0,084	0,00706
13M	1,39	1,46	0,07	0,044	0,00194
14R	1,38	1,47	0,09	0,064	0,00410
Gem:	1,377	1,404	0,026	Totaal:	0,06092

Met de resultaten weergegeven in Tabel 8 kan er aangetoond worden of er een significant verschil is in voerefficientie. Hiervoor wordt er gebruik gemaakt van de gepaarde t-toets. Het onderscheid in de gepaarde t-toets is de voerefficientie. Allereerst zijn er hypothesen opgesteld.

De H0 en de H1 voor de berekening is als volgt:

- H0: Gemiddelde verschil in voerefficientie = 0
- H1: Gemiddelde verschil in voerefficientie $\neq$ 0

Voor de berekening is er een betrouwbaarheidsdrempel genomen van 95% ($\alpha=0,05$). Als toetsingsgrootte is het gemiddelde tussen twee steekproeven met gepaarde waarnemingen genomen. Het is een tweezijdige toets met schaalvariabelen.

De volgende gegevens zijn gegeven:

- Aantal waarnemingen $n=14$
- Gemiddelde verschil $v= 0,026$

Vervolgens kan aan de hand van de gegevens van tabel 12 de standaardafwijking van de verschillen berekend worden. Om de standaardafwijking te berekenen moet eerst de sum of squares berekend worden. De sum of squares wordt berekend door het verschil tussen de gemiddelde toe/afname van de voerefficientie tot de toe/afname van de voerefficientie per bedrijf te kwadrateren en bij elkaar op te tellen. Dit is weergegeven in tabel 12.

Vervolgens kan met de sum of squares de variantie berekend worden met de volgende formule:

$$s^2 = \frac{SS}{n-1} \quad \text{Hieruit volgt: } s^2 = \frac{0,06092}{14-1} = 0,005$$

De standaardafwijking wordt als volgt berekend:

$$S = \sqrt{s^2} \quad \text{Hieruit volgt: } \sqrt{0,005} \text{ geeft } S = 0,07$$

Om de t-waarde te berekenen moet eerst de S.E.-standard *error* berekend worden. De formule hiervoor is als volgt:

$$S.E. = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{Hieruit volgt: } \frac{0,7}{\sqrt{14}} = 0,187$$

Met deze standard error kan de t-waarde berekend worden. Voor de berekening van de t-waarde wordt de volgende formule gebruikt:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{S.E.} \quad \bar{x} \text{ Steekproefgemiddelde; } \mu$$

$$\text{Hieruit volgt: } \frac{0,46}{0,187} = t = 2,46$$

Vervolgens wordt deze berekende t-waarde vergeleken met de waarde in de t-tabel. Deze is bijgevoegd in bijlage 3.

t-tabel:

$$\alpha = 0,05$$

$$df = n-1 \text{ Hieruit volgt: } 14-1 = 13. \text{ Hieruit volgt t-tabel waarde: } 2,160.$$

De berekende t-waarde, 2,46 is hoger dan de t-tabel waarde, 2,160.
De hypothese H0 verwerpen en H1 aannemen.

4. Discussie

In dit hoofdstuk wordt de discussie van het onderzoek beschreven. De discussie beschrijft de resultaten van het onderzoek evenals de aanpak. Verkregen resultaten worden vergeleken met de literatuur om een brug te kunnen slaan tussen de theorie en de praktijk. Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is om de effecten van voerselectie op meetmelkproductie en voerefficiëntie bij melkvee in kaart te brengen.

Onderzoeksbedrijven

Aan het onderzoek welke is uitgevoerd hebben 14 melkveebedrijven deelgenomen. Aanvankelijk zouden er 15 bedrijven onderzocht worden. Echter door een druk en droog voorjaar werden afspraken vaak afgebeeld. Door de verplaatsing van afspraken bleef er aan het einde van de onderzoeksperiode geen tijd over voor nieuwe bedrijven. Naast de 14 deelgenomen bedrijven zijn er ook een viertal bedrijven bezocht die niet aan de selectiecriteria voldeden. Bij deze 4 bedrijven was een aanpassing in het mengproces niet mogelijk of uitvoerbaar. Om de validiteit van het onderzoek te waarborgen zijn deze bedrijven niet verwerkt in het onderzoek. Voor de betrouwbaarheid van het onderzoek is het aantal onderzoeksbedrijven van belang. De 14 onderzoeksbedrijven in Noord-Nederland die steekproefsgewijs geselecteerd zijn aan de hand van selectiecriteria vormen slechts een deel van de melkveehouderij in Nederland. De omstandigheden in Noord-Nederland kunnen sterk verschillen met de omstandigheden in bijvoorbeeld West of Zuid-Nederland. Of deze 14 onderzochte bedrijven een realistisch beeld vormen van de praktijk is discutabel.

De 14 deelgenomen bedrijven zijn zeer uiteenlopende bedrijven. De meetmelkproductie en de omvang van de veestapel varieerde sterk per bedrijf. Naast de omvang en melkproductie waren er ook veel verschillen in bedrijfsvoering. Zo namen er 3 bedrijven deel aan weidegang. Dit betreft de bedrijven: 3M, 5P en 7P. Deze drie weidende bedrijven laten in het onderzoek een dalende meetmelkproductie en voerefficiëntie zien. Deze resultaten hebben een negatieve invloed op de resultaten van het onderzoek. De weidegang kan namelijk de voeropname en meetmelkproductie negatief beïnvloeden. Volgens de literatuur kan bij weidegang de melkproductie en de voeropname meer schommelen, afhankelijk van bijvoorbeeld het grasaanbod, het weer en voedingswaarde (Van den Pol-van Dasselaar, 2015). In de aanpak is het effect van weidegang op het onderzoek niet meegenomen. Doordat weidegang mogelijk een negatief effect gehad heeft op de meetmelkproductie en voerefficiëntie is het niet beoordelaar of de daling van de meetmelkproductie en voerefficiëntie veroorzaakt is door de weidegang, of door de aanpassing in het mengproces.

Aanpassingen in het mengproces

De aanpassingen in het mengproces zijn bepaald aan de hand van de schudbox en de checklist gemengd voeren. Op ieder bedrijf werd de checklist uitgevoerd en het rantsoen beoordeeld aan de hand van de schudbox methode. Nadat op basis van de literatuur een aanpassing aanbevolen werd, heeft de TMR-specialist beslist welke aanpassing er uitgevoerd werd. De aanpassing is in de praktijk gekozen op basis van uitvoerbaarheid. Zo werd de aanpassing uitgevoerd waar het grootste effect van verwacht werd. In de literatuur werden meerdere aanpassingen aangedragen. In de praktijk bleken ook per bedrijf meerdere aanpassingen in het mengproces mogelijk. Echter is er per bedrijf slechts een enkele aanpassing uitgevoerd. Hierdoor kan de voerselectie nog niet optimaal verminderd zijn. Om de voerselectie nog verder te beperken zouden bij de onderzoeksbedrijven meerdere aanpassingen uitgevoerd mogen worden. Buiten de aanpassingen om waren er bij sommige

bedrijven beperkingen in de aanpassingen waar geen invloed op uitgeoefend kon worden. Bij bedrijf 8R waren er meerdere gebreken geconstateerd in het rantsoen. Het verhogen van de omwentelingen van de mengvijzel werd het meeste effect van verwacht. In de mengwagen waren voor het onderzoek al lange scherpe messen gemonteerd. Aangezien het voer toch onvoldoende gesneden was aan het voerhek werd er in de literatuur beschreven dat het verhogen van het aantal omwentelingen van de mengvijzel een goede oplossing kon bieden. Echter was hier de mogelijkheid niet voor. Het is wel van belang dat een aanpassing in het onderzoek uitvoerbaar is. Om die reden werd een andere aanpassing uitgevoerd.

Bepaling voerselectie

De bepaling van de voerselectie is gebeurt doormiddel van de schudbox methode. In tegenstelling tot de beschreven aanpak is er geen 3-laags schudbox gebruikt maar een 4-laags schudbox. De 3-laags schudbox gaf geen helder onderscheid in meelachtige voermiddelen en fijne ruwvoerders. De verdeling van het voer over de lagen van de schudbox kwam in de praktijk niet overeen met de streefwaarden zoals beschreven in de literatuur. Volgens de literatuur zou 15-25% van het voermonster in de bovenste zeef een goede verdeling geven van de lange voerdeeltjes. In de praktijk bleek dat 40-50% van het voermonster in de bovenste zeef bleef hangen. De streefwaardes zijn in Amerika bepaald. Met dien verstande dat er in Nederland grasrijke rantsoenen gevoerd en in Amerika niet zijn de streefwaarden niet betrouwbaar en kunnen deze buiten beschouwing gelaten worden.

Effect van de aanpassing op de voerselectie

Voordat de aanpassing in het mengproces uitgevoerd werd, was de gemiddelde voerselectie per bedrijf 2,66%. Dit wil zeggen dat de homogeniteit van het voer in een dag met 2,66% afneemt. Oftewel, de variatie van voermiddelen in het rantsoen neemt met 2,66% toe. Na de aanpassing in het mengproces daalt bij ieder bedrijf de voerselectie naar een gemiddelde voerselectie van 1,00%. Dit wil zeggen dat de voerselectie met 1,66% gedaald is. Vergeleken met de literatuur was er voor de aanpassing in het mengproces gemiddeld genomen geen voerselectie. In de literatuur wordt er namelijk gesproken van voerselectie wanneer het rantsoen 3% in homogeniteit afneemt. In het onderzoek neemt de voerselectie wel af, maar volgens de literatuur is er geen sprake van voerselectie. Als er vervolgens gekeken wordt naar de individuele bedrijven zijn er voor de aanpassing 3 bedrijven met een voerselectie hoger dan 3%, en na de aanpassing is er slechts een enkel bedrijf met voerselectie boven de streefwaarde. Om te beoordelen of aanpassingen in het mengproces daadwerkelijk effecten hebben op de voerselectie is het wel van belang dat voordat er een aanpassing gedaan wordt in het mengproces dat er daadwerkelijk voerselectie geconstateerd is. Zonder voerselectie is het daadwerkelijk effect van de aanpassingen slechter te monitoren. In een vervolg onderzoek is het dus van belang dat er daadwerkelijk voerselectie aanwezig is op de onderzoeksbedrijven.

De aanpassingen in het mengproces zijn per categorie beoordeeld. Hieruit kwam naar voren dat de helft van de aanpassingen uitgevoerd zijn aan het mechanische mengproces. Bij 3 bedrijven is er een rantsoenoptimalisatie geweest. Bij de overige 4 bedrijven zijn er 2 aanpassingen geweest op de deeltjes lengte en 2 op de plak van het rantsoen. De grootste afname van voerselectie was bij een aanpassing aan het mechanische mengproces. De verwachting aan de hand van de literatuur was echter dat het verkleinen van de deeltjes lengte een groter effect zou hebben op de voerselectie. Van de aanpassing in het mechanische mengproces werd voornamelijk verwacht dat het de homogeniteit van het verse voer optimaliseerde. Een daadwerkelijk effect van een aanpassing aan het

mechanische mengproces op de voerselectie werd niet beschreven. De onderzochte bedrijven betreft slechts een kleine steekproef van 14 bedrijven. Op basis van 14 bedrijven met diverse aanpassingen kan er niet met zekerheid gesteld worden of de aanpassingen over een grotere steekproef op dezelfde manier verdeeld zal zijn. Bovendien is het de vraag of het effect van de aanpassingen op de voerselectie hetzelfde is.

Effect Meetmelkproductie

Bij het bepalen van het effect van voerselectie op de meetmelkproductie zijn bij de 14 onderzoeksbedrijven de meetmelkproductie gegevens verzameld en verwerkt. De gemiddelde toename in meetmelkproductie na de aanpassing in het mengproces was 0,46 kg meetmelk per koe per dag. Vergeleken met de literatuur en de verwachting is het resultaat zoals verwacht. In de literatuur werd al beschreven dat een beter gemengd rantsoen kon resulteren in een hogere melkproductie. In het onderzoek is er gebruik gemaakt van meetmelkproductie. Dit is gedaan voor een betere onderlinge vergelijking tussen bedrijven, in de literatuur is de melkproductie niet vergeleken in meetmelk. In de praktijk zijn er bedrijven die in melkproductie gestegen zijn. Desondanks daalde de melkgehalten, de stijging van de meetmelkproductie viel dan vaak tegen. Hierdoor is de vergelijking met de literatuur lastig.

Ondanks dat de gemiddelde meetmelkproductie toenam is bij 3 bedrijven de meetmelkproductie gedaald. De gegevens zijn statistisch geanalyseerd met een betrouwbaarheidsdrempel van 95%. Hieruit kwam dat de berekende t-waarde: 2,13 lager is dan de t-tabelwaarde: 2,160. Dit wil zeggen dat er geen significant effect is van voerselectie op meetmelkproductie. De t-waarden wijken nauwelijks van elkaar af, wellicht was met de voerefficiëntie wel significant toegenomen als de weidende bedrijven niet deelgenomen hadden aan het onderzoek.

Effect voerefficiëntie

In de literatuur werd beschreven dat een goede streefwaarde voor de voerefficiëntie 1,3 tot 1,6 is. In het onderzoek bleek de gemiddelde voerefficiëntie voor de aanpassing in het mengproces 1,378. Na de aanpassing steeg de voerefficiëntie met 0,026 naar 1,404. Vergeleken met de literatuur blijft de stijging van de voerefficiëntie beperkt binnen de streefwaarde. Tegenstrijdig is de significante gestegen voerefficiëntie ten opzichte van de niet significant gestegen meetmelkproductie. In de literatuur is beschreven dat een toename van de meetmelkproductie met dezelfde droge stof voeropname de voerefficiëntie verhoogt. Omdat de voerefficiënties in Optivoer berekend zijn is de droge stof opname van het voer niet gemonitord. Het is lastig om zonder de droge stof opname conclusies te trekken over een significant toegenomen voerefficiëntie in tegenstelling tot een niet significant toegenomen meetmelkproductie. De significant gestegen voerefficiëntie suggereert met deze uitkomst een daling van de droge stof opname. Een melkkoe met een constante meetmelkproductie van 30 kg zou met een toegenomen voerefficiëntie van 0,026 vervolgens: $30 \times 0,026 = 0,78$ kg droge stof voeropname per dag dalen. Dit is echter niet controleerbaar. In een vervolg onderzoek is het bijhouden van de droge stof opname van het voer van belang om de juiste conclusies te kunnen trekken.

5. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt er antwoord gegeven op het vraagstuk. Er worden conclusies getrokken en een aantal aanbevelingen gedaan. Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de effecten van voerselectie op meetmelkproductie en voerefficiëntie bij melkvee. Er wordt antwoord gegeven op de vraag: *Wat is het effect van voorkomen van voerselectie door aanpassingen in het mengproces op meetmelkproductie en voerefficiëntie bij melkvee?*

5.1. Conclusies

Uit het uitgevoerde praktijkonderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Bij de 14 onderzoeksbedrijven heeft de aanpassing in het mengproces geleid tot een Homogener gemengd rantsoen. Ondanks dat er bij de onderzochte groep bedrijven gemiddeld genomen geen voerselectie was, is de voerselectie wel afgenomen. Het lijkt erop dat in de praktijk veehouders nog veel kunnen verbeteren aan het mengproces om de voerselectie te beperken.
- Bij de helft van de onderzoeksbedrijven is het mechanische mengproces aangepast. Hoewel de onderzochte groep bedrijven slechts een kleine steekproef is lijkt het erop dat in de praktijk veehouders het meeste kunnen verbeteren aan het mechanische mengproces.
- Door het beperkt aantal onderzochte bedrijven en de grote variatie in aanpassingen is het niet mogelijk aan te geven welke aanpassing het grootste effect heeft gehad op de voerselectie.
- De afname van de voerselectie heeft geresulteerd in gemiddelde stijging van 0,46kg meetmelk per koe per dag. Ondanks de stijging van de meetmelkproductie is het effect van verminderde voerselectie op de meetmelkproductie niet significant aan te tonen. De berekende t-waarde: 2,13 is namelijk lager dan de t: 2,16 uit de t-tabel. Door het beperken van voerselectie stijgt de meetmelkproductie dus niet significant.
- Uit het onderzoek blijkt dat een aanpassing in het mengproces een significant effect heeft op de voerefficiëntie. De berekende t-waarde: 2,46 is namelijk hoger dan de t-waarde: 2,16 uit de t-tabel.
- Gezien het feit dat de meetmelkproductie niet significant is toegenomen en de voerefficiëntie wel is het aannemelijk dat na de aanpassingen in het mengproces de voeropname van de melkkoeien daalde.
- Gezien de invloed van weidegang en de omvang van het onderzoek zijn de resultaten niet geheel representatief voor de melkveehouder in Nederland. Er is een vervolg onderzoek nodig met meer bedrijven en scherpere selectiecriteria om representatieve onderzoeksresultaten te genereren.

Kortom, door aanpassingen in het mengproces verminderd de voerselectie. De afgenomen voerselectie heeft geen significant effect op de meetmelkproductie. Daarentegen heeft de beperking van voerselectie wel een significant effect op de voerefficiëntie. Echter door de omstandigheden en de omvang van het onderzoek zijn de uitkomsten niet geheel representatief voor de melkveehouder in Nederland.

5.2. Aanbevelingen

Aan de hand van gewonnen informatie en conclusies worden er in dit hoofdstuk aanbevelingen gedaan. De aanbevelingen zijn als volgt:

- Melkveehouders zouden met enige regelmaat het mengproces moeten (laten) analyseren met behulp van de schudbox-methode om te beoordelen of er voerselectie plaatsvindt.
- Een verbetering van het mengvoerproces kan in de praktijk gemakkelijk leiden tot een duidelijk verhoogde voerefficiëntie. Veehouders moeten daarom niet te terughoudend zijn met verbeteringen van het mengproces omdat een investering in bijvoorbeeld nieuwe messen snel rendabel kan zijn.
- De meetmelkproductie blijkt in dit onderzoek niet significant toegenomen. Echter is het voor een melkveehouder wel van belang om de essentie van het voorkomen van voerselectie in te zien. Ondanks dat de uitkomsten van het onderzoek zijn niet geheel representatief zijn kan er in de praktijk wel een positief effect op de meetmelkproductie waargenomen worden.
- Voor een vervolgonderzoek is het aanbevolen om het aantal onderzoeksbedrijven uit te breiden. Bovendien is het aanbevolen om uitsluitend bedrijven deel te laten nemen die niet deelnemen aan weidegang, dit om een betrouwbaarder beeld te geven van de effecten van voerselectie op de voerefficiëntie en meetmelkproductie.
- Voor een vervolg onderzoek is het handig om in het aantal aanpassingen van het mengproces te beperken. Dit zodat het effect van een specifieke aanpassing op voerselectie beter bepaald kan worden. Bovendien is het raadzaam om bij een vervolgonderzoek de voeropname van de melkkoeien te monitoren zodat er betere conclusies getrokken kunnen worden.

Bibliografie

- Bach, A., Valls, N., Solans, A., & Torrent, T. (2008). Associations between nondietary factors and. *Journal of Dairy Science*, 3259-3269. Opgeroepen op 3 13, 2019
- Bannink, A. (2006). Beperkingen van de pens : versneld opvoeren krachtvoergift leidt niet tot pensverzuring : special Koe en voer. *Veeteelt*, 23, 46,47. Opgeroepen op 2 25, 2019, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/138412>
- Church, D. (1984). Livestock feeds and feeding. *O & B Books Inc*, 295-301. Opgeroepen op 3 13, 2019
- Coppock, C., Bath, D., & Harris, B. (1981). *Journal of Dairy*, 1230-1249. Opgeroepen op 3 14, 2019
- Coppock, C., Bath, D., & Harris, B. (1981). *From feeding to feeding systems*. *Journal of Dairy Science*. Opgeroepen op 3 13, 2019
- De Vries, T. (2012). Adding liquid feed to a total mixed ration reduces feed sorting behavior and improves productivity of lactating dairy cows. *Journal of Dairy science*, 2648-2655. Opgeroepen op 2 28, 2019, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212000367#bib0030>
- De Vries, T., Keyserlingk, M., & Beauchemin, K. (2005). Frequency of feed delivery. *Journal of Dairy Science*, 88, 3553-3563. Opgeroepen op 3 13, 2019
- De Vries, T.J. (2012). Adding liquid feed to a total mixed ration reduces feed sorting behavior and improves productivity of lactating dairy cows. *Journal of Dairy science*, 2648-2655. Opgeroepen op 2 28, 2019, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212000367#bib0030>
- Felton, C., & De Vries, T. (2010, 6 6). Effect of water addition to a total mixed ration on feed temperature, feed intake, sorting behavior, and milk production of dairy cows. *Elsevier*, 2651-2660. Opgeroepen op 2 22, 2019, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030210002699>
- Fischer, B. (2001). Zur Versorgung von Milchkühen mit Mischrationen. *Viehwirtschaftliche Fachtagung*, 37-46. Opgeroepen op 2 27, 2019, van <https://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/publikationen/downloadsveranstaltungen/finish/53-viehwirtschaftstagung-2001/113-zur-versorgung-von-milchkuehen-fischer.html>
- Fish, J., & De Vries, J. (2012). Varying dietary dry matter concentration through water addition: Effect on nutrient intake and sorting of dairy cows in late lactation. *Journal of Dairy Science*, 850-855. Opgeroepen op 2 28, 2019, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212000367#bib0030>
- Forfarmers. (2019). Bedrijfsprofiel. Opgeroepen op 2 21, 2019, van <https://www.forfarmersgroup.eu/forfarmers/bedrijfsprofiel.aspx>
- Forfarmers. (2019). Checklist gemend voeren. Lochem: Forfarmers. Opgeroepen op 3 19, 2019
- Forfarmers. (2019). Schudbox . *Gebruiksaanwijzing*. Lochem.
- Hart, K., McBride, B., Duffield, T., & De Vries, T. (2014). Effect of frequency of feed delivery. *Journal of Dairy Science*, 1713-1724. Opgeroepen op 3 13, 2019

- Heinrichs, J. (1996). Evaluating particle size of. *Dairy and Animal Science*, 1-9. Opgeroepen op 3 12, 2019, van <http://people.vetmed.wsu.edu/jmgay/courses/documents/oldparticle96201.pdf>
- Hollander, C., Blanken, K., Gotink, A., Duinkerken, G. v., Dijk, G., Lenssinck, F., & Koning, C. d. (2019). Feeding systems on dairy farms. *Livestock research*, 5-10. Opgeroepen op 2 26, 2019, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/16735>
- Hulsen, J. (2010). *Tijdens voeren en verteren*. Opgeroepen op 10 20, 2016, van Koesignalen: <http://maken.wikiwijs.nl/userfiles/a9a71425c3264469af024886e7f41c11.pdf>
- Ingvarlsen, K., & Aaes, O. (1995). Effect of rate of increase in concentrate allowances and separate feeding versus total mixed ration on feed intake, milk yield and health in early lactation. *Annual meeting Prague*. Opgeroepen op 2 27, 2019
- Khalili, J. (2009, November). Effect of Feeding Frequency of a Total Mixed Ration on the Performance of High-Yielding Dairy Cows. *Journal of Dairy science*, 4312-4320. Opgeroepen op 2 25, 2019, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203020672478X>
- Lammers, B., Heinrichs, A., & Ishler, V. (2003). Use of total mixed rations (TMR) for dairy. *Extension*. Opgeroepen op 3 13, 2019, van <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/nutrition-and-feeding/diet-formulation-%09and-evaluation/use-of-total-mixed-rations-tmr-for-dairy-cows>
- Leahy, K. (2013). Feed Efficiency Symposium. Wageningen: Diamond V. Opgeroepen op 3 13, 2019
- Leonardi, C., & Armentano, L. (2003, 2). Effect of Quantity, Quality, and Length of Alfalfa Hay on Selective Consumption by Dairy Cows. *Elsevier*, 557-564. Opgeroepen op 2 25, 2019, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203736340>
- Markusfeld, O. (1997). Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Veterinary Record*(141), 67-72. Opgeroepen op 2 26, 2019
- Miller, C., & DeVries, T. (2009, juli). Effect of dietary dry matter concentration on the sorting behavior of lactating dairy cows fed a total mixed ration. *Journal of Dairy science*, 3292-3298. Opgeroepen op 2 25, 2019, van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19528606>
- NOCEK, J. E., STEELE, R. L., & BRAUND, D. G. (1985, 8 26). Performance of Dairy Cows Fed Forage and Grain Separately. *Journal of Dairy science*, 2140-2147. Opgeroepen op 2 22, 2019, van [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(86\)80646-4/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(86)80646-4/pdf)
- Oelberg, T., & Stone, W. (2014). Monitoring total mixed rations and feed delivery systems. *Dairy nutrition*, 30, 721-744. Opgeroepen op 3 13, 2019
- Phipps, R. J. (1984). Complete diets for dairy cows. *Journal of agriculture science*, 171-180. Opgeroepen op 2 28, 2019
- Schooten, H., & Dirksen, H. (2013, Januari). Meten van voerefficiëntie voor betere benutting. *Library WUR*, 1-13. Opgeroepen op 3 2, 2019, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/425784>
- Sova, A., Le Blanc, S., McBride, B., & DeVries, T. (2013). Associations between herd-level feeding management practices, feed sorting, and milkproduction in freestall dairy. *Journal of Dairy Science*, 4759-4770. Opgeroepen op 3 14, 2019

Vuuren, A., Van Duinkerken, G., Bakker, J., Bannink, A., Blok, M., Cone, J., & Lenssinck, F. (2001).
Pensynchronisatie: verbetering van de nutriëntenopbrengst uit de pens. *ID-Lelystad rapport*.
Opgeroepen op 2 26, 2019

Bijlagen

Bijlage 1: Schudbox

(Hulsen, 2010) en (Forfarmers, Schudbox , 2019)



Vraagstuk

Deze denkbeeldige stal heeft veilig bereikbare krachtvoerboxen en minder comfortabel bereikbare vreetplaatsen. De kans is groot dat vaarzen en verse koeien wel hun krachtvoergifft vreten, maar relatief te weinig ruwvoer opnemen. Hoe probeer je de kans op pensproblemen bij deze dieren te verkleinen?

Mogelijke ingrepen:

- 👉 Geef zo min mogelijk krachtvoer in de boxen en bouw de gift langzaam op.
- 👉 Maak een aparte groep van vaarzen en pasgekalfde koeien.
- 👉 Zorg de hele dag voor maximale vreetplaatsen.
- 👉 Besteed veel aandacht aan de klauwgezondheid.
- 👉 Zorg voor een basisrantsoen met ruim voldoende structuur.



Voeropname

Selectie

Koeien selecteren op smaak, niet op voederwaarde. Hierdoor treedt gemakkelijk selectie aan het voerhek op, met name bij droge mengsels en voer met lange deeltjes (> 7 cm).

Deze selectie is te zien door:

- te kijken naar het eetgedrag;
- verschillen in mest tussen koeien met hetzelfde rantsoen;
- beoordelen voer en voerresten.
- het ontstaan van voerkommen.

Om lang, smakelijk voer te kunnen eten, likken de koeien lange vezels met hun tong uit het rantsoen. Kort voer valt naar beneden en dit eten ze van de grond. Je ziet de koeien dan kommen graven en het voer uitschudden.



Deze koeien vinden maïs veel lekkerder dan kuilvoer. Het rantsoen van de dominante koeien zal te veel maïs bevatten en dat van ranglage dieren te weinig.



Door het voer te onderzoeken met deze schudbox is snel te zien of de koeien te veel selecteren. Hier zijn drie monsters onderzocht: voer in de voerbak, voer op de rand van de bak en niet-aangeraakt voer. De fracties zijn even groot, dus de koeien selecteren nauwelijks.



Schudbox

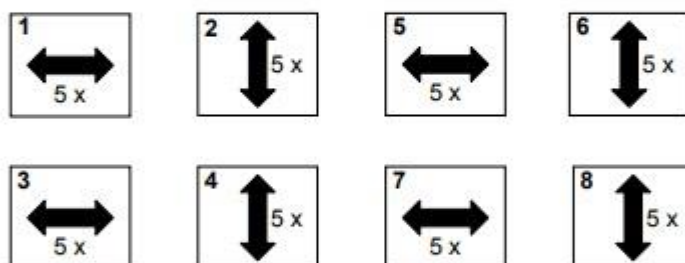
GEBRUIKSAANWIJZING



De schudbox is een hulpmiddel bij het bepalen van de deeltjesgrootte van gemengde rantsoenen

Bij beoordeling van zowel het voeraanbod als de voerresten geeft het verschil in resultaat een goed beeld van de mate van selectie in een rantsoen.

Om een monster te ontleden op deeltjesgrootte worden 40 schudbewegingen gemaakt. (40 heen, 40 terug). Door de box 8 maal, telkens na 5 schudbewegingen te draaien, wordt gezorgd voor een goede verdeling van het monster in de box. In onderstaand overzicht is dit schematisch weergegeven.



Werkwijze in het kort:

1. Neem een voermonster van 200-250 gram. (Zorg ervoor dat de fijne deeltjes tijdens het vervoer naar de box er niet uitvallen).
2. Het monster dient representatief te zijn:
 - Het nemen van een monsters dient op minimaal vijf plaatsen te gebeuren.
 - Neem een voerhekmonster van boven tot aan de voergoot.
3. Doe het monster in de bovenste bak van de box.
4. Maak 40 schudbewegingen. (na 5 maal schudden een kwartslag draaien, in totaal 8 maal draaien).
5. Weeg de inhoud van de drie bakjes afzonderlijk af en noteer de waarden op het invulblad.
6. Bereken de procentuele verdeling..
7. Geef een oordeel over de deeltjesgrootte-opbouw van het rantsoen en de mate van selectie.

Bijlage 2: Checklist gemengd voeren

(Forfarmers, Checklist gemend voeren, 2019)

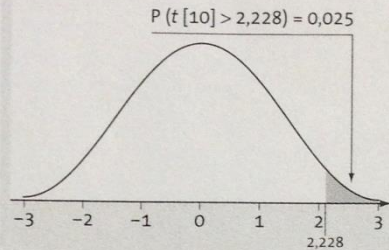


Voermengwagen						
Algemene indruk van de voermengwagen	goed					Voldoet
Staat de mengwagen bij laden horizontaal	ja					Voldoet
Werkt de weeginrichting nauwkeurig	ja					Voldoet
Wordt de weeginrichting gekalibreerd ?	maandelijks					Voldoet
Kan het toerental van de mengwagen worden gewijzigd ?	ja					Voldoet
Wat is het toerental tijdens laden ?	> 25	RPM			RPM	Voldoet
Maximale vulling van de mengwagen	< 80	%			%	Voldoet
Past de capaciteit van de mengwagen bij het bedrijf ?	< 8 mk / m3					Voldoet
Zijn de messen en vijzels niet versleten	nee					Voldoet
Zijn er kickerplates aanwezig ?	ja					Voldoet
Zijn er goed functionerende contramessen aanwezig ?	ja					Voldoet
Blijft er restvoer op de vijzels liggen ?	nee					Voldoet
Is er een overzichtelijke laadlijst aanwezig ?	ja					Voldoet
Wordt de laadvolgorde aangehouden ?	ja					Voldoet
Wat is de namengtijd ?	> 10	min			min	Voldoet
Beoordeling rantsoen						
Ds % mengsel	35-45	%			%	Voldoet
Homogeniteit mengsel	goed					Voldoet
Er is voldoende "plak" aanwezig in het rantsoen	ja					Voldoet
% van het rantsoen met een deelstjesgrootte >4 cm	> 15	%			%	Voldoet
Kleine componenten zitten in een voormengsel/Blendix	ja					Voldoet
Controleer mengsel op meerdere plaatsen met de schudbox						Voldoet
Vergelijk het restvoer met het gevoerde mengsel (schudbox)						Voldoet
Temperatuur restvoer	< 25	°C			°C	Voldoet

Bijlage 3: De t-verdeling

Tabel C6: de t-verdeling

Afbeelding C6



$df = n - 1$

Aantal vrijheidsgraden v	rechteroverschrijdingskans				
	.1	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576
Betrouwbaarheids- interval	80%	90%	95%	98%	99%

Bijlage 4: Checklist schriftelijk rapporteren



Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons'*
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven

1 Bijlage 5: Beoordelingsformulier

Beoordeling Afstudeerwerkstuk (AFW)

versie aug. 2018

Naam student :	Naam beoordelaar :	Datum:	dd/mm/jjjj
Versie :	Functie beoordelaar : 1e beoordelaar / 2e beoordelaar	handtekening	

Indicator	Beoordelingscriteria		Beoordeling	Feedback
	Goed (voldoet aan alle bolletjes)	Voldoende (voldoet aan alle bolletjes)		
1. Samenvattingen	- Gaan over hele AFW. - Zijn gestructureerd. - Kunnen zelfstandig gelezen worden. - Hebben maximaal 400 woorden (1 A4). - Zijn gericht op de doelgroep. - Bevatten geen persoonlijke mening. - De samenvatting in een andere taal heeft niet meer dan 10 taalfouten.	- Gaan over hele AFW. - Zijn gestructureerd. - Kunnen zelfstandig gelezen worden. - Hebben maximaal 400 woorden (1 A4).	Voldoende	
2. Inleiding	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag. - Het is duidelijk wat met het beantwoorden van de hoofdvraag wordt bereikt in de beroepspraktijk (doelstelling). - Alle niet-eigen beweringen zijn onderbouwd met referenties.	- De inleiding beschrijft het breder kader van het onderwerp, trends en ontwikkelingen: waarom en voor wie het onderwerp belangrijk is (= relevantie). - In de inleiding wordt beschreven wat bekend is (theoretisch kader) en wat niet (=knowledge gap). - De hoofdvraag maakt duidelijk welk antwoord wordt gezocht. - De deelvragen dragen systematisch bij aan de beantwoording van de hoofdvraag.	Voldoende	
3. Aanpak (Materiaal en Methode)	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven. - Alle onderzoekseenheden en variabelen zijn genoemd (niet bij literatuuronderzoek). - Beschrijft bij literatuuronderzoek de criteria waarop literatuur wel of niet gebruikt wordt. - Indien van toepassing: Enquête(s) of interviews structuur zijn als bijlage toegevoegd.	- De onderzoeksopzet past bij de onderzoeksvragen. - De methodologie van de onderzoeksopzet is verantwoord. - De methode van data-analyse sluit aan bij de thematiek van het onderzoek en bij de manier van gegevensverzameling (n.v.t. bij literatuuronderzoek). - Bij literatuuronderzoek is het volledige zoekplan beschreven.	Voldoende	

4. Resultaten	• De resultaten zijn gestructureerd (volgens de deelvragen) weergegeven. • Tabellen, figuren, grafieken zijn toegelicht in de tekst. • Tabellen, figuren, grafieken geven informatie voor het beantwoorden van de deelvragen. • De resultaten bevatten geen discussie en geen interpretatie. • De resultaten zijn correct geanalyseerd (waar nodig is analyserende statistiek gebruikt). • Verschillende factoren zijn met elkaar in verband gebracht. • Alleen de resultaten die nodig zijn voor het beantwoorden van de deelvragen zijn beschreven.	• De resultaten zijn gestructureerd (volgens de deelvragen) weergegeven. • Tabellen, figuren, grafieken zijn toegelicht in de tekst. • Tabellen, figuren, grafieken geven informatie voor het beantwoorden van de deelvragen. • De resultaten bevatten geen discussie en geen interpretatie.	Voldoende	
5. Discussie	• Er is een kritische reflectie op de gebruikte onderzoeksmethode(n). • De resultaten zijn correct geïnterpreteerd. • De reikwijdte van de resultaten (wat kan doelgroep er mee) is beschreven. • De discussie is gestructureerd weergegeven. • De resultaten zijn vergeleken met literatuur, normen, verwachtingen. • Er worden geen conclusies getrokken. • Nieuwe bronnen zijn alleen gebruikt bij niet verwachte resultaten of nieuwe ontwikkelingen in de beroepspraktijk. • De omvang van de discussie is proportioneel met de omvang van het AFW.	• Er is een kritische reflectie op de gebruikte onderzoeksmethode(n). • De resultaten zijn correct geïnterpreteerd. • De reikwijdte van de resultaten (wat kan doelgroep er mee) is beschreven. • De discussie is gestructureerd weergegeven.	Voldoende	
6. Conclusie(s) en aanbevelingen	• Onderzoek en doel van het rapport worden genoemd. • Elke deelvraag wordt beantwoord. • De hoofdvraag wordt beantwoord. • De conclusies zijn gebaseerd op de resultaten en discussie. • Aanbevelingen zijn praktisch toepasbaar voor de doelgroep. • De relevantie van de resultaten wordt gegeven ('cirkel sluiten'). • Alle aanbevelingen passen bij de discussie en/of conclusie(s). • Aanbevelingen zijn ingedeeld naar korte en lange termijn.	• Onderzoek en doel van het rapport worden genoemd. • Elke deelvraag wordt beantwoord. • De hoofdvraag wordt beantwoord. • De conclusies zijn gebaseerd op de resultaten en discussie. • Aanbevelingen zijn praktisch toepasbaar voor de doelgroep.	Voldoende	
7. Bronnen	• Minstens 10 referenties komen uit peer reviewed bronnen. • De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen. • Er zijn wetenschappelijke en niet-wetenschappelijke, nationale en internationale bronnen gebruikt (diepgang). • Alle gekozen bronnen zijn relevant. • Minstens 10 referenties zijn actueel (< 10 jaar oud).	• Minstens 10 referenties komen uit peer reviewed bronnen. • De literatuurlijst is opgesteld conform de geldende APA-normen.	Voldoende	

8. Het hele AFW: Rapporteren	• Het rapport voldoet aan alle punten van de 'checklist schriftelijk rapporteren'. • De omvang van het Afstudeerwerkstuk is maximaal 50 pagina's (excl. bijlagen).	• Het rapport bevat geen 'killing points' van de 'checklist schriftelijk rapporteren'.	Voldoende	
9. Het hele AFW: hbo-niveau	• Het rapport heeft vakinhoudelijke diepgang. • In het rapport worden wetenschap en (beroeps)praktijk met elkaar in verband gebracht (past theorie toe / praktijkgericht). • Meerdere kennisgebieden worden geïntegreerd. • Een complex vraagstuk is in praktisch bruikbare delen gesplitst.	• Het rapport heeft vakinhoudelijke diepgang. • In het rapport worden wetenschap en (beroeps)praktijk met elkaar in verband gebracht (past theorie toe / praktijkgericht).	Voldoende	
10. Het hele AFW: Proces Alleen te beoordelen door coach 2e beoordelaar neemt beoordeling over	• De student heeft feedback gebruikt om verbeteringen aan te brengen. • De student heeft gericht gezocht naar nieuwe informatie voor het beantwoorden van de vraag/ oplossen van het probleem/ innovatie. • De student heeft zelfstandig gewerkt. • De student heeft volgens een zelfgemaakte planning gewerkt. • De student heeft zelf het initiatief genomen om verbeteringen aan te brengen.	• De student heeft feedback gebruikt om verbeteringen aan te brengen. • De student heeft gericht gezocht naar nieuwe informatie voor het beantwoorden van de vraag/ oplossen van het probleem/ innovatie.	Voldoende	
Cijfer			5,5	

Bijlage 6: Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository

Bijlage 2: Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository

Je staat op het punt je afstudeerwerkstuk in te leveren. Je hebt daarbij misschien wel dankbaar gebruik gemaakt van afstudeerwerkstukken van je voorgangers. Ook jouw afstudeerwerkstuk kan van belang zijn voor volgende afstudeerders of misschien wel voor jouw (inter)nationale vakgebied. Daarom willen we jouw product opnemen in een databank die full tekst toegang biedt aan derden. Daarvoor hebben we wel jouw toestemming als auteur nodig.

Let op!

Gezien bovenstaande is elk afstudeerwerkstuk in principe openbaar. Tenzij er zwaarwegende argumenten voor geheimhouding zijn.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere heeft een digitale kennisbank (repository) waarin Aeres Hogeschool Dronten en Almere afstudeerwerkstukken die door studenten in het kader van hun studie aan de Hogeschool hebben geschreven, toegankelijk worden gemaakt voor derden. Hierdoor wordt het proces van creatie, verwerving en deling van kennis binnen het onderwijs mogelijk gemaakt en ondersteund.

De in de kennisbank opgenomen afstudeerwerkstukken zullen gedurende minimaal zeven jaar in de kennisbank worden opgenomen en toegankelijk worden gemaakt voor potentiële gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere. Om opname en beschikbaarstelling mogelijk te maken dient dit Toestemmingsformulier.

Door opname en beschikbaarstelling in de digitale kennisbank wordt het auteursrecht niet overgedragen. Daarom kan de student zijn of haar toestemming tot het beschikbaar stellen van zijn afstudeerwerkstuk intrekken.

Rechten en plichten student

De student verleent aan Aeres Hogeschool Dronten en Almere kosteloos de niet-exclusieve toestemming om zijn afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en om dit afstudeerwerkstuk beschikbaar te stellen aan gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere. Hierdoor mogen gebruikers het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Afstudeerwerkstukken die als vertrouwelijk moeten worden beschouwd, worden niet opgenomen in de repository.

De toestemming om de afstudeerwerkstuk aan derden beschikbaar te stellen, gaat in per onderstaande datum.

De student geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

De student verklaart dat de stage-biedende organisatie dan wel de opdrachtgever van het afstudeerwerkstuk geen bezwaar heeft tegen opname en beschikbaarstelling van het afstudeerwerkstuk in de repository.

Verder verklaart de student dat toestemming is verkregen van de rechthebbende van materiaal dat de student niet zelf gemaakt heeft om dit materiaal als onderdeel van de

afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en aan derden binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere beschikbaar te stellen.

De student geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht het afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en ter beschikking te stellen voor een periode van minimaal zeven jaar.

Rechten en plichten Hogeschool

De door de student verleende niet-exclusieve toestemming geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht het afstudeerwerkstuk aan gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere beschikbaar te stellen.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere mag verder het afstudeerwerkstuk voor gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere vrij toegankelijk maken voor een gebruiker van de digitale kennisbank en mag deze gebruiker toestemming geven om het afstudeerwerkstuk te kopiëren en te bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere zal ervoor zorgen dat vermeld wordt wie de schrijver is van het afstudeerwerkstuk waarbij zij tevens aangeeft dat bij gebruik van het afstudeerwerkstuk de herkomst hiervan duidelijk vermeld moet worden. Aeres Hogeschool Dronten en Almere zal duidelijk maken dat voor ieder commercieel gebruik van het afstudeerwerkstuk toestemming van de student nodig is.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere heeft het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

Rechten en plichten gebruiker

Door dit Toestemmingsformulier mag een gebruiker van de digitale kennisbank het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en/of geheel of gedeeltelijk bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Toestemming:

Ik: Rian Bittker

- ☒ geef toestemming voor opname van mijn afstudeerwerkstuk in repository
☐ geef geen toestemming voor opname in repository. In dit geval wordt alleen intern gearchiveerd voor accreditatie doeleinden

Datum

4-6-2019

Opleiding

Agarisch ondernemerschap dier en varhouderij

Major

Veredeling

Meer informatie over het auteursrecht is te lezen op <https://auteursrechten.nl/>